



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

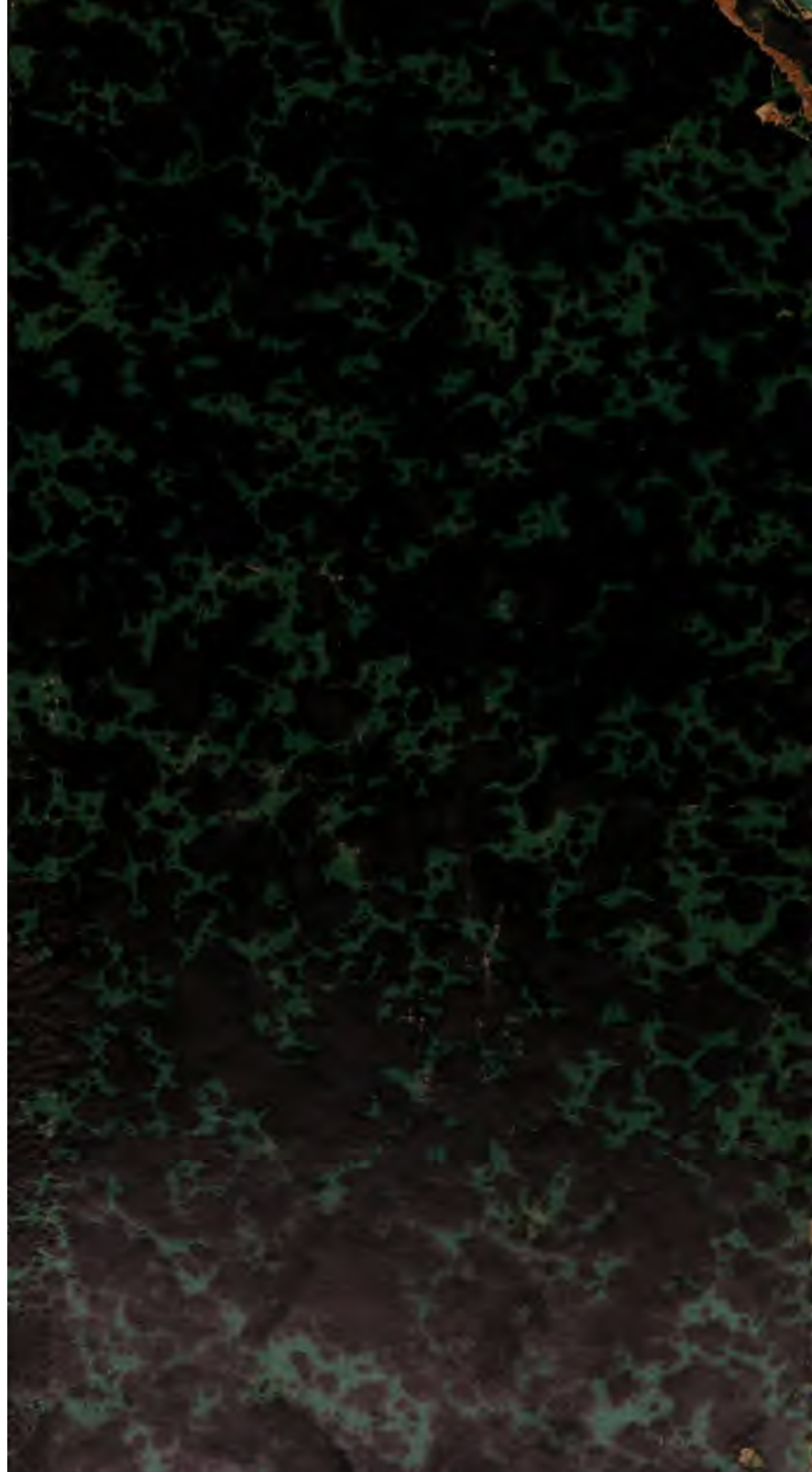
Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>



LSoc
1621
70

HARVARD COLLEGE LIBRARY



BOUGHT FROM THE INCOME OF THE FUND
BEQUEATHED BY
PETER PAUL FRANCIS DEGRAND
(1787-1855)
OF BOSTON

FOR FRENCH WORKS AND PERIODICALS ON THE EXACT SCIENCES
AND ON CHEMISTRY, ASTRONOMY AND OTHER SCIENCES
APPLIED TO THE ARTS AND TO NAVIGATION







BULLETIN HEBDOMADAIRE
DE
L'ASSOCIATION SCIENTIFIQUE
DE FRANCE.

BULLETIN HEBDOMADAIRE

DE

L'ASSOCIATION SCIENTIFIQUE

DE FRANCE.

TOME XX.

AVRIL 1877 A SEPTEMBRE 1877.

PARIS,

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

DE L'OBSERVATOIRE DE PARIS ET DE L'ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE,

Quai des Augustins, 55.

1877

LSoc. 621.70

HARVARD
UNIVERSITY
LIB. ARY

Le *Bulletin hebdomadaire*, publié avec le concours de la Commission scientifique et des Membres de la Société, paraît régulièrement le dimanche, par cahier de 16 pages, et est expédié à domicile aux Souscripteurs. Il forme chaque année deux volumes de 500 pages chacun. Il contient les nouvelles scientifiques de la France et de l'étranger, et donne le résumé des séances et des publications des Sociétés départementales, ainsi que les documents scientifiques adressés au Président.

Conditions de l'abonnement :

Par année 15 fr.

Pour l'étranger, port en sus.

Les Membres de l'Association Scientifique qui payent une cotisation annuelle de 15 francs ont droit à l'envoi du *Bulletin*.

La modicité du prix exige une comptabilité simple, et que tous faux frais soient ou évités, ou mis à la charge de ceux qui les auront occasionnés. En conséquence :

Tout abonnement est d'une année au moins.

Il continue d'année en année tant qu'il n'est pas dénoncé par écrit. La dénonciation doit être effectuée avant le mois d'avril, époque où l'Administration a fait les frais du service annuel.

Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes.

Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

Les abonnés libérés jusqu'en mars 1877 voudront bien envoyer, sans attendre une réclamation, le prix de l'année courante.

Sont inscrites parmi les Membres de l'Association (sauf opposition spéciale du Conseil) toutes les personnes qui en font la demande. Les étrangers sont admis. Les Membres de l'Association versent une cotisation annuelle de DIX FRANCS (15 francs pour recevoir le *Bulletin hebdomadaire*).

On devient **Membre perpétuel** en rachetant la cotisation annuelle par un versement unique de **cent cinquante francs**.

En versant **soixante-dix francs** en sus, les Membres perpétuels ont droit au *Bulletin hebdomadaire*.

L'Association invite chacun de ses Membres à vouloir bien s'imposer l'obligation d'engager un nouveau souscripteur. (Règlement du Conseil, art. 2.)

Les demandes d'abonnement, les mandats, toutes les communications administratives et scientifiques doivent être adressés à *M. Le Vétrier, Président de l'Association Scientifique*, à l'Observatoire de Paris.

Les mandats doivent être au nom du Conseiller-Trésorier, *M. le marquis d'Audiffret*, à qui ils sont transmis par le Secrétariat.

BULLETIN HEBDOMADAIRE
DE
L'ASSOCIATION SCIENTIFIQUE
DE FRANCE.

VINGTIÈME VOLUME.

8 AVRIL 1877. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 492.

LA CATASTROPHE DE LA MINE DU TREUIL A SAINT-ÉTIENNE. (Extrait de la *Revue scientifique industrielle* de M. **Louis Figuer**, vingtième année, Paris, Hachette et C^{ie}.)

Notre siècle comptera, dans un avenir même éloigné, pour l'un des plus féconds en progrès scientifiques. Malheureusement les conquêtes de l'homme sur la nature ne se seront pas faites sans amener bien des faits déplorables. L'annaliste qui retracera les grandes découvertes scientifiques de notre siècle aura également à donner le récit de terribles catastrophes. Il sera forcé de constater que les industries les plus importantes, dont l'humanité se soit enrichie, ont été souvent acquises au prix de grands malheurs, comme pour faire expier à la civilisation les bienfaits que lui prodiguent la science et les arts.

Dans les premiers jours du mois de février 1876, un événement désastreux vint jeter la désolation et le deuil dans un grand nombre de familles de Saint-Étienne. Les terribles effets du feu grisou ont dépassé, dans cette circonstance, tout ce que l'on avait eu antérieurement à déplorer parmi les plus lugubres catastrophes de ce genre.

C'est le 4 février, à 2 heures de l'après-midi, qu'arriva cet événement funeste. Une détonation sourde et souterraine, analogue au bruit éloigné du canon, en avertit toute la ville de Saint-Étienne, qui apprit immédiatement qu'une explosion de grisou venait de se produire à la mine du Treuil. En 1871,

Du grand 7d.

cette même mine avait vu périr 90 mineurs à la suite d'une explosion pareille.

La mine du Treuil est située à gauche du chemin de fer de Lyon, avant d'arriver à Saint-Étienne. Deux puits existent là, le puits Jabin, par lequel arrive l'air, et le puits Saint-François, où le retour d'air est opéré par l'action d'un ventilateur.

216 ouvriers se trouvaient dans les galeries, au moment où l'explosion se produisait. Les gaz délétères, résultant de la combustion du gaz, remplirent aussitôt l'intérieur de la mine en quantité telle qu'on ne put descendre immédiatement pour porter des secours. Le ventilateur du puits Saint-François, qui fonctionnait sans interruption, permit cependant d'effectuer la descente quelques heures après.

Les ingénieurs des mines de Saint-Étienne montrèrent un grand courage dans ces tristes circonstances. Nous citerons parmi eux : MM. Chausel, Castel, Planchard et Le Verrier. Ce dernier, fils de notre illustre directeur de l'Observatoire, eut le courage de traverser toute la mine, du puits Saint-François au puits Jabin, mais il ne rencontra que des cadavres, dans ce difficile et tragique parcours. Des garde-mines s'étant joints aux ingénieurs, on put retirer quelques hommes, qui furent accueillis avec la plus douloureuse compassion par la foule, qui attendait avec anxiété depuis une demi-journée le résultat de ces émouvantes et pénibles recherches. Les hommes que l'on remontait étaient brûlés par le feu ou blessés par les éboulements. On savait que le nombre total des victimes devait être de 216. Ce n'était d'ailleurs qu'avec beaucoup de peine qu'on avançait dans la mine, tant les éboulements étaient fréquents et considérables. A chaque instant, les galeries s'effondraient, et c'était au prix des plus grands dangers que se faisait le travail du déblayement.

Nous n'essayerons pas de retracer les scènes douloureuses qui se sont passées aux abords de la mine, alors que des femmes, des enfants, des amis, attendaient avec anxiété le résultat des fouilles. Plus de 150 familles ont été ainsi plongées dans la misère ou le désespoir. Des souscriptions ont été organisées plus tard, et la charité publique est intervenue certainement avec efficacité pour adoucir tant d'infortunes.

Une circonstance particulière vint encore compliquer les conséquences de ce malheur. L'explosion du feu grisou avait allumé quelques blocs de houille, que les ouvriers employés au déblayement avaient négligé d'éteindre ou n'avaient pas remarqués, et le courant d'air une fois rétabli dans les galeries vint activer ce commencement d'incendie. Le feu couvrait derrière les piliers de charbon qui soutenaient les voûtes de la mine, de sorte qu'une galerie tout entière, longue d'environ 200 mètres, finit par devenir la proie des flammes. L'in-

cendie gagnait rapidement. Pour l'arrêter, on dut boucher les deux extrémités de la galerie. On ramassa promptement de l'argile, et l'on s'en servit pour murer toutes les issues. Cet incendie opéra probablement l'incinération des cadavres qui n'avaient pas encore été retirés, et que l'on aurait trouvés, du reste, dans un état complet de putréfaction.

Le drame de la houillère du Treuil rappelle à la mémoire de semblables événements survenus dans l'exploitation des houillères; mais on ne pourrait en citer aucun dans lequel le nombre des victimes ait été aussi considérable.

Au mois de mai 1833, les mines de houilles de Newcastle, en Angleterre, firent explosion, et 47 individus périrent dans les flammes.

Au mois de juin 1838, la mine de l'Espérance, près de Liège, éprouva une détonation qui coûta la vie à 69 mineurs.

Sur 117 ouvriers qui descendirent un matin, au mois de juillet 1856, dans le puits de la mine de Cimmer, dans le Glamorganshire, 110 périrent une heure après par une épouvantable explosion.

Au mois de décembre 1860, 170 ouvriers périssaient dans les mines de Montmouthshire (Angleterre).

Au mois de janvier 1862, 45 cadavres étaient retirés du charbonnage de Harfield, dans le Cumberland.

Nous serions entraînés à une trop longue énumération si nous voulions citer tous les événements analogues à ceux que nous venons de rappeler. Nous nous contenterons d'ajouter que, d'après un relevé statistique des catastrophes survenues dans les houillères d'Angleterre, document publié, il y a quelques années, par les inspecteurs du gouvernement, il y a eu de 1850 à 1860, c'est-à-dire en dix ans, 8466 personnes tuées, et 30000 blessées. Un millier d'ouvriers périssant chaque année, et 3000 blessés, quel triste relevé du nombre de victimes tombées sur le champ de bataille de l'industrie!

Quelles sont les causes de ces accidents funestes, et quels moyens a-t-on imaginés pour les prévenir? Voilà les deux questions qui se présentent tout naturellement à l'esprit, et auxquelles nous allons essayer de répondre.

Il n'est pas difficile de comprendre la cause de ces événements désastreux, lorsqu'on sait que, dans l'intérieur des mines de houille, il se dégage un gaz inflammable, l'hydrogène carboné, que les mineurs appellent le *feu grisou*, gaz peu différent de celui qui sert à nous éclairer.

La houille n'est, en effet, autre chose que le produit de la décomposition lente des grandes forêts antédiluviennes. Cette décomposition a produit la houille en dégageant beaucoup de gaz hydrogène carboné. Or, dans quelques houillères, ce déga-

gement de gaz continue encore dans de sensibles proportions : de là le grisou, c'est-à-dire le gaz hydrogène carboné propre aux houillères.

Le mélange de ce gaz avec l'air des galeries constitue un mélange explosif qui détone avec violence au contact d'un corps en ignition, et qui met le feu au reste du gaz accumulé dans les galeries.

Le danger principal occasionné par ces explosions réside dans la vitesse de l'air qui, après la détonation, afflue de toutes parts, avec une violence sans égale, pour remplir le vide déterminé par la combustion du grisou, lequel a disparu en se transformant en vapeur et en acide carbonique. Le mouvement ainsi provoqué suffit pour lancer violemment les hommes et les écraser contre les parois des galeries de la mine.

« Il n'est pas de météore, quelque terrible qu'on le suppose, dit M. Simonin, auteur de l'ouvrage : *La vie souterraine*, qui puisse être comparé à une inflammation de grisou. Que l'on imagine un de ces fléaux du ciel qui semblent avoir été inventés par la nature pour le châtement des humains, un coup de foudre, un ouragan, un cyclone, une trombe, brûlant, renversant, détruisant tout sur leur passage, et l'on sera encore au-dessous des effets que peut produire une explosion du gaz des mines. Un coup de canon chargé à mitraille et tiré à bout portant sur une compagnie, une poudrière prenant feu au milieu d'un corps d'artificiers, un gazomètre éclatant dans une usine, peuvent donner à peine une idée d'une inflammation de grisou surprenant tout à coup les mineurs. »

Puisque la flamme d'une lampe ou d'une simple allumette suffit pour déterminer l'inflammation du grisou et par suite l'incendie de toute l'atmosphère des galeries, on comprend qu'il soit bien difficile de se mettre à l'abri d'un pareil malheur. L'imprudence, l'inattention de l'ouvrier, le mépris qu'il finit par acquérir d'un danger qui le menace sans cesse, doivent être l'occasion d'accidents fréquents.

Il est, à la vérité, absolument défendu aux ouvriers de porter avec eux des allumettes chimiques ; mais comment fouiller, un à un, les ouvriers d'une mine, pour s'assurer qu'ils ne sont pas munis d'allumettes pour allumer leur pipe ?

On peut se flatter peut-être d'obtenir par la persuasion l'obéissance du mineur, en ce qui concerne les allumettes chimiques ; mais il faut nécessairement que l'ouvrier se dirige dans les galeries, il faut qu'il s'éclaire dans son travail.

Ici se présente donc le problème d'une lampe qui éclaire le mineur sans pouvoir enflammer le grisou.

On a imaginé, depuis que les houillères sont exploitées, des moyens d'éclairage qui permettent d'éviter l'inflammation du grisou. Nous allons les passer rapidement en revue.

Les anciens mineurs de houillères se servaient de la lampe à silex. C'était une roue en acier, de 16 à 18 centimètres de diamètre, mise en mouvement par un engrenage qui lui communiquait une grande vitesse. Un silex (pierre à fusil), placé sur le contour de la roue, donnait des étincelles qui éclairaient faiblement, et dont le degré de chaleur était insuffisant pour enflammer le grisou. Cependant ce mode d'éclairage déterminait des explosions quand le grisou affluait avec abondance.

Dans les houillères de l'Angleterre, de la France et de la Belgique, il existait, au siècle dernier, un usage assez étrange. On purifiait l'air des galeries en cul-de-sac, dans lesquelles on n'avait pas pénétré depuis longtemps, en y mettant le feu. L'ouvrier chargé de cette opérations s'appelait en Angleterre le *pénitent*, et en France le *canonnier*. Revêtu de vêtements mouillés et la tête couverte d'un casque, avec des yeux de verre, il s'avancait à plat ventre, ou en rampant, dans la mine, tenant une torche allumée à l'extrémité d'une très-longue perche. Quand il était arrivé à l'espace occupé par le grisou, sa torche provoquait la détonation du mélange. Le pénitent courait, cela va sans dire, un grand danger; mais il se trouvait toujours quelque ouvrier assez courageux pour accomplir cet acte de dévouement.

À la suite de grands malheurs arrivés dans les houillères de Newcastle de 1813 à 1815, l'illustre chimiste anglais Humphry Davy chercha le moyen d'éclairer l'intérieur des mines sans enflammer le grisou. Il commença par étudier la composition de l'atmosphère des mines de houille mélangée de grisou, et il reconnut que l'explosion arrive lorsque le gaz hydrogène carboné se trouve mélangé avec six ou sept fois son volume d'air. C'est à la suite de cette étude et par une application de ses belles expériences sur la nature et les propriétés des flammes en général que Davy inventa l'admirable appareil qui porte le nom de *lampe de sûreté du mineur*.

(*La suite prochainement.*)

SUR LES FONCTIONS DES FEUILLES DANS LES PHÉNOMÈNES D'ÉCHANGES GAZEUX ENTRE LES PLANTES ET L'ATMOSPHÈRE: RÔLES DES STOMATES.
Extrait du Mémoire de M. H.-A. Merget.

La question encore controversée du rôle des stomates dans les fonctions des feuilles n'a donné lieu qu'à un nombre très-restreint d'expériences, et celles dont elle a été l'objet ont conduit leurs auteurs à des résultats diamétralement opposés.

Pendant qu'Unger et Sachs s'autorisent de leurs résultats expérimentaux pour affirmer que les ostioles sont les voies normalement affectées à l'entrée et à la sortie des gaz inces-

samment échangés entre les plantes et l'atmosphère, M. Barthélemy voit dans les siens la preuve que les stomates jouent le rôle de soupapes de sûreté, s'ouvrant accidentellement pour permettre à l'azote intérieur de s'échapper au dehors, pendant qu'elles se ferment pour empêcher l'introduction de l'air extérieur; c'est par la dialyse cuticulaire qu'il explique le mécanisme des mouvements d'entrée et de sortie de l'oxygène et de l'acide carbonique atmosphériques.

Ces affirmations contradictoires rendaient de nouvelles expériences nécessaires: dans celles que j'ai entreprises, je me suis proposé d'abord de rechercher par quelles voies les végétaux admettent ou rejettent ceux des fluides aériformes dont la marche à travers leurs tissus s'accompagne de phénomènes de coloration qui la rendent plus facile à suivre. On sait que les vapeurs mercurielles réalisent éminemment cette condition, et d'autres avantages encore les recommandaient particulièrement à mon choix. Des trois modes d'introduction dans les végétaux possibles pour les gaz en général, le transport par les liquides de l'économie servant de véhicule, la dialyse cuticulaire et la diffusion par des ouvertures libres, le dernier seulement est admissible pour elles, puisqu'elles ne sont ni solubles dans l'eau, ni dialysables à travers aucune membrane colloïdale; je trouvais donc à leur emploi des garanties de précision et de simplicité qui m'ont déterminé à faire porter sur elles mes premières recherches.

L'action toxique de ces vapeurs sur les plantes n'ayant été vérifiée par les physiologistes hollandais et par M. Boussingault que pour un très-petit nombre d'espèces, après en avoir démontré la généralité par des observations multipliées, j'ai constaté que l'élément histologique spécifiquement atteint par l'intoxication mercurielle est le protoplasma cellulaire, dont l'altération, accusée par un changement prononcé de couleur, entraîne bientôt la mort des tissus attaqués.

Dans les feuilles, c'est le parenchyme qui se trouve atteint de la sorte, et les vapeurs mercurielles qui le pénètrent dans tous ses points ne pouvant, comme il a été dit plus haut, arriver jusqu'aux cellules profondes qu'elles désorganisent, ni en se dissolvant dans l'eau d'imbibition des enveloppes, ni en se dialysant à travers la cuticule, leur introduction dans le mésophylle n'a donc pu s'opérer que par voie de diffusion mécanique à travers les orifices des stomates.

Cette conclusion est d'ailleurs confirmée par les expériences suivantes :

Les feuilles étant divisées en *monostomatées* et *bistomatées*, suivant qu'elles sont pourvues de stomates sur une seule de leurs faces ou sur toutes deux à la fois, si l'on prend une feuille du premier type, qu'on applique partiellement sur ses

deux faces, symétriquement par rapport à la nervure moyenne, un enduit-réserve jouant le rôle d'obturateur et qu'on l'expose en cet état aux vapeurs mercurielles, voici ce qu'on observe, suivant qu'elle est monostomatée inférieurement ou supérieurement :

Dans le premier cas, qui est celui de la plupart des grands végétaux aériens, la portion du parenchyme qui correspond à la réserve supérieure n'est aucunement préservée de l'intoxication mercurielle, pendant qu'il y a préservation complète de la portion qui correspond à la réserve inférieure. Dans le second cas, qui est celui des végétaux aquatico-aériens, c'est le résultat inverse qu'on obtient, et cette corrélation entre l'occlusion des stomates et l'annihilation de l'action toxique des vapeurs mercurielles prouve la pénétration de ces dernières par les orifices stomatiques.

Ces mêmes orifices, qui leur servent de voies d'entrée lorsqu'elles viennent du dehors, leur servent également de voies de sortie lorsqu'elles prennent naissance à l'intérieur de l'organisme. On le démontre en injectant au mercure une de ces feuilles dont les pétioles sont creusés de larges canaux en communication avec les méats du parenchyme et en la pressant entre deux doubles de papier sensible à l'azotate ammoniacal d'argent. Dans ces conditions, l'empreinte du limbe, qui se forme uniquement sur le double en contact avec la face stomatée, atteste que la diffusion sortante des vapeurs mercurielles s'effectue par les ostioles : encore ici, il y a inversion des résultats, selon qu'il s'agit de feuilles monostomatées inférieurement ou supérieurement.

Quand on opère sur des feuilles bistomatées, les réserves symétriquement appliquées sur les deux faces produisent sensiblement les mêmes effets ; elles retardent, sans pouvoir l'empêcher, la pénétration des vapeurs mercurielles dans les parties correspondantes du limbe, qui n'ont été obturées que d'un côté, tout en restant librement accessibles de l'autre.

Ces mêmes feuilles peuvent servir à une expérience propre à mettre en évidence la facilité avec laquelle les vapeurs mercurielles se diffusent à travers les orifices stomatiques, aussi bien à l'entrée qu'à la sortie.

Il suffit, en effet, d'appliquer l'une d'elles sur un papier sensible à l'azotate ammoniacal d'argent, de la recouvrir de quelques doubles de papier sans colle, auxquels on superpose une plaque de cuivre amalgamée, et de presser le tout pour obtenir une empreinte due à l'action des vapeurs mercurielles qui traversent le limbe, où elles entrent par les stomates de la face supérieure, et d'où elles sortent par ceux de la face inférieure.

Toutes les substances gazeuses qui ont la propriété d'agir

sur les tissus végétaux en les colorant se prêtent à l'application de la méthode des réserves; et, comme elles donnent lieu aux mêmes constatations que les vapeurs mercurielles, on doit conclure, pour elles comme pour ces dernières, que leurs mouvements de diffusion rentrante et sortante s'effectuent par les orifices des stomates. Mes essais ont porté sur l'ammoniaque, l'acide hypoazotique, l'acide sulfureux, l'acide sulfhydrique, le cyanogène, le chlore, les vapeurs de brome et d'iode.

L'ammoniaque se distingue surtout par la promptitude et la netteté de ses effets: quand elle vient du dehors, quelques minutes suffisent pour qu'elle altère les feuilles en les colorant, et il est facile de s'assurer que les stomates lui servent alors de voies d'admission. Pour démontrer qu'ils lui servent encore de voies de rejet, on injecte une feuille monostomatée avec une solution ammoniacale. Le dégagement du gaz dissous qui se produit alors par la face pourvue de stomates est reconnaissable: 1° à l'odeur que cette face exhale; 2° au nuage blanc qu'elle donne lorsqu'on en approche une baguette trempée dans l'acide chlorhydrique; 3° à la propriété qu'elle a de s'imprimer en noir sur un papier sensible au nitrate de mercure.

J'ai pu étendre l'application de la méthode des réserves à des gaz dépourvus de toute action sur les tissus végétaux, en injectant préalablement ceux-ci avec des liquides sur lesquels ces gaz réagissent en donnant des produits colorés. Les résultats qu'ils fournissent sont identiques à ceux qu'on obtient avec les gaz capables de colorer directement les tissus.

De l'ensemble de ces faits, on peut conclure que les gaz essayés, quelles que soient les différences de propriétés qui les séparent, se diffusent avec une égale facilité, dans les deux sens, à travers les orifices des stomates.

SOCIÉTÉ D'AGRICULTURE, SCIENCES, ARTS ET BELLES-LETTRES D'INDRE-ET-LOIRE. — SANG DE RATE. — GUÉRISON PAR L'EMPLOI DE LA CRAIE. Note de M. H. Bouley.

On attribue volontiers au hasard, dans l'histoire des médicaments, la découverte de leurs propriétés. Cette allégation a sa part de vérité, sans aucun doute; mais, pour qu'une découverte se fasse, il faut que le fait produit par le hasard soit vu, discerné et observé par un esprit sagace qui en saisisse la signification et vérifie par l'expérience si ce qui *semble être* est, en effet, une réalité. Ces réflexions nous sont suggérées par une communication qui a été adressée dernièrement au *Journal de l'Agriculture*, puis à M. le Ministre de l'Agriculture, par un cultivateur distingué du dé-

partement de l'Aube, M. le comte de Launay, sur un remède préventif du *sang de rate*.

Les circonstances dans lesquelles M. de Launay a constaté le fait qu'il a cru devoir signaler à l'attention présentent un assez grand intérêt. Ayant observé que le sang de rate ne s'attaquait jamais, dans sa vacherie, aux animaux qui étaient placés au voisinage immédiat des murailles, il en inféra qu'ils trouvaient la condition de leur préservation dans la chaux dont ces murailles étaient enduites et qu'ils pouvaient lécher. Cette idée conçue, M. de Launay voulut en vérifier la justesse par l'expérimentation. Des pains de craie furent mis à la portée des vaches et des moutons, dans les étables et dans les bergeries, et, depuis un an que cette expérience est commencée, aucun accident ne s'est plus manifesté ; tous les animaux sont restés exempts des atteintes du sang de rate.

Ce n'est pas tout : M. de Launay a complété cette expérience par une contre-épreuve. Un lot de moutons mis à part n'a pas pu bénéficier du *préservatif* mis à la disposition des autres animaux, et le *sang de rate* a sévi sur eux comme il faisait, tous les ans, sur l'ensemble du troupeau.

Il serait prématuré, sans doute, de considérer comme définitivement acquise la démonstration de l'efficacité préservatrice du carbonate de chaux contre cette maladie formidable qu'on appelle le *sang de rate*. Dans les choses de la médecine, où les coïncidences sont si souvent trompeuses, ce n'est que par la multiplication des faits et des expériences qu'on peut arriver à la certitude. M. de Launay lui-même, malgré ce qu'il a vu et expérimenté, ne se laisse pas aller à un trop rapide entraînement. Il croit, d'après ce qu'il a observé pendant une année dans ses étables, aux vertus préservatrices du carbonate de chaux ; mais sa foi n'est pas assez grande, cependant, pour qu'il ne réclame pas « des expériences nouvelles qui, faites dans d'autres étables et suivies du même résultat, pourront seules établir d'une manière certaine que le remède qu'il propose est efficace ».

Rien de plus sage que cette réserve ; elle est d'autant plus méritoire que tout, dans les circonstances du fait dont M. de Launay a donné la relation, semble autoriser une conclusion définitive : observation d'un fait de hasard ; vérification par l'expérience de ce qu'il semble signifier ; contre-épreuve venant ajouter un témoignage à la démonstration positive. Il y a quelque mérite à ne pas se laisser aller trop promptement, dans de pareilles conditions, à des affirmations absolues, surtout si l'on considère le grand intérêt qui se rattache, au point de vue économique, à la découverte d'un moyen préventif d'une maladie qui cause de si grandes pertes à l'agriculture de tous les pays.

Si l'expérience des autres, conforme avec la sienne, venait confirmer la justesse de l'induction première de M. de Launay, ce serait là une vraie découverte dont le mérite lui reviendrait tout entier. L'avenir dira ce qu'il y a de réel sous ces apparences.

ALIMENTATION PAR LES NARINES.

Le procédé déjà ancien, mais totalement oublié, a été ainsi décrit par le D^r Bouchard, au cours de ses leçons d'hygiène à la Faculté de Médecine.

« Le procédé de Henriette s'était égaré. Lorain l'a retrouvé par hasard. A l'une de ses visites de l'hôpital, il déplorait son impuissance en présence d'un petit enfant qui, incapable d'avalier le lait qu'on lui déposait dans la bouche, allait mourir d'inanition. Un confrère qui assistait à cette visite, et dont Lorain a ignoré le nom, approcha de l'une des narines de l'enfant une cuiller remplie de lait, et les assistants furent grandement étonnés quand ils virent le liquide nourricier, entraîné par l'air de l'inspiration, quitter graduellement la cuiller, s'écouler dans les fosses nasales et provoquer dans le pharynx des mouvements évidents de déglutition sans amener ni toux, ni suffocation. Lorain a pu vérifier bien des fois, depuis cette révélation fortuite, l'excellence, l'efficacité, l'innocuité de cette méthode; il l'a répandue autour de lui dans un cercle restreint, il lui a dû même une des grandes joies de son existence. J'ai pu aussi contrôler fréquemment la réalité du fait à la Direction municipale des nourrices, et j'ai eu la satisfaction de voir renaître des nouveau-nés arrivés à l'agonie de l'inanition. Grâce à cette méthode, tout enfant, pour peu qu'il ne soit pas mort, pour peu qu'il respire, peut être alimenté et médicamenté. »

RÉSUMÉ DE JANVIER 1877, par M. Fron.

L'ensemble des cartes météorologiques montre que les conditions atmosphériques qui ont prévalu pendant les deux mois précédents dominent encore en janvier 1877. Les pressions barométriques, fortes dans l'est de l'Europe, restent en général peu élevées sur nos côtes occidentales, où règnent des vents du sud avec température bien au-dessus de la moyenne. Les tempêtes sont nombreuses et sévissent sur l'Angleterre et la Manche, se dirigeant souvent vers la mer du Nord et la Baltique.

Pendant la première décade, les courbes de pression barométrique sur nos côtes occidentales sont toujours inférieures à 760 millimètres; 3 cyclones nous atteignent le 1, le 3 et

le 6. Le premier, venu avec une rapidité considérable de l'ouest, a son centre le 1^{er} janvier, en Angleterre, où la ligne de pression 730 millimètres forme une courbe fermée; le 2 il s'est transporté vers Pétersbourg (730 millimètres). Il succède à un jour d'intervalle au dernier tourbillon de décembre qui, après avoir sévi le 31, était remonté vers le nord; mais il présente une violence encore plus grande et est accompagné surtout d'un ras de marée extraordinaire qui inonde diverses côtes de l'Océan, de la Manche et du sud de la mer du Nord. « A Belle-Ile-en-Mer, écrit M. Gouezel, la partie basse de la petite ville de Calais a pris l'aspect d'une nouvelle Venise; plusieurs rues qui n'avaient jamais fait connaissance avec la mer ont été couvertes. On est étonné, car la mer n'était pas très-grosse. Il a dû se passer au large un effet de pression énorme qui a fait refluer la masse liquide vers nous. » Cet effet de pression dont parle M. Gouezel est dû d'un côté à l'intensité absolue du cyclone, et de l'autre, à la rapidité de son mouvement de translation de l'ouest à l'est, laquelle lui fait parcourir en vingt-quatre heures la distance qui sépare Londres de Pétersbourg. Le deuxième cyclone, survenu le 3 janvier, amène une tempête épouvantable sur les côtes anglaises et séjourne sur les îles Britanniques le 4 et le 5. Enfin le cyclone survenu le 6 disparaît le 8 au nord de l'Europe et nous le trouvons le 10 dans la Russie septentrionale.

Pendant la seconde décade, cinq autres dépressions ont une trajectoire analogue. Celle qui est figurée sur la carte du 11 (750 millimètres) s'écarte seule de la marche suivie par les précédentes. Elle se transporte, en effet, vers l'Autriche occidentale le 12 et atteint le 13 la Turquie. Les fortes pressions apparaissent un instant vers l'Espagne (770 millimètres le 12 et le 13; 775 millimètres le 15 et le 16). La température descend vers zéro à Paris; mais les quatre autres dépressions traversent encore l'Angleterre et l'une d'elles amène le 15 une marée soudaine et brusque à Ostende. « Il semble, dit le *Bulletin belge*, qu'une vague immense de 1 mètre de haut et de 40 mètres de large soit venue se lancer sur nos rivages avec une brusquerie sans exemple, et cela au moment de la mer haute. »

Au commencement de la troisième décade, nous trouvons une zone de fortes pressions barométriques (775 millimètres) installée sur nos côtes occidentales. Le maximum de pression qui se trouve le 20 vers Madrid, le 21 vers Paris, passe le 23 à Berlin et le 24 à Pétersbourg. Son passage amène quelques froids sur nos régions, le régime semble changer, les tourbillons ont une tendance à se diriger vers la Méditerranée; la température descend au-dessous de zéro à Paris du 22 au 27, mais le 28 elle se relève, le vent revient au sud et le ré-

gime pluvieux et doux qui règne depuis novembre reprend encore sur nos régions.

COMMISSION DÉPARTEMENTALE DE LA CHARENTE.

Lettre de M. **Daras**.

Je vous transmets le Rapport de M. Martin, chef des tractions principal, sur l'orage qui a eu lieu le 20 février.

« Cet orage, d'une grande intensité, venant du sud-ouest et se dirigeant sur Angoulême, a commencé vers 1^h 30^m du soir. Il a d'abord exercé son action sur les lignes de Bordeaux, un peu plus tard sur celles de Barbezieux à la Rochelle, de Jarnac et de Cognac; sa direction était bien déterminée.

» Nos galvanomètres accusaient des variations considérables et de fréquents contacts se produisaient. L'orage a eu sa plus grande intensité vers 2^h 30^m lorsqu'il s'est trouvé sur Angoulême; son action sur tous les fils à la fois aboutissant au bureau est une preuve incontestable de sa position.

» Toutes les traces d'orage avaient disparu à 3 heures. »

J'ajoute qu'à cette même heure, 2^h 30^m, il est tombé pendant dix minutes une grande quantité de grêle de petite dimension, ayant presque autant la consistance de grésil que de grêle. A 2^h 35^m, le 21 février, une nuée orageuse répand sur notre ville une grande quantité de grésil mêlée d'un peu de grêle.

— M. **Hildebrand-Hildebrandsson** adresse les Bulletins météorologiques mensuels de l'Observatoire d'Upsal (années 1871 à 1875).

— Le Président de l'Académie de Metz envoie le t. LVI (année 1874-1875) des Mémoires publiés par l'Académie.

— Le Président de la Société industrielle de Mulhouse transmet le Bulletin de février 1877 publié par la Société.

— Le *Bulletin international de l'Observatoire de Paris* publie l'avis suivant :

« A partir du 1^{er} avril 1877, les observations inscrites au *Bulletin international* doivent être faites à 7 heures du matin au lieu de 8 heures. Nous demandons à nos correspondants de vouloir bien se conformer à cette règle, introduite dès l'organisation du service météorologique. »

Le Gérant, E. COTTIN.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

15 AVRIL 1877. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 493.

Les communications administratives ou scientifiques, faites au Président de l'Association, doivent être adressées à M. Le Verrier, à l'Observatoire de Paris.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du conseiller-trésorier, M. le marquis d'Audiffret, à qui ils sont transmis.

Le Secrétariat est établi 113, boulevard Saint-Michel.

Les membres de la Société payent une cotisation annuelle de 10 francs.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 5 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

L'ÉTÉ DE LA SAINT-MARTIN ET LES ÉTOILES FILANTES, par M. l'abbé Ch. Lamey.

L'anomalie de température du mois de novembre, connue sous le nom populaire d'*été de la Saint-Martin*, s'est présentée cette année dans des conditions assez nettement déterminées. A Dijon du moins, après un froid vif et pénétrant, la chaleur nous est subitement revenue le 12, lendemain de la Saint-Martin; si l'année 1876 n'eût été bissextile, ce retour, au lieu de tomber le 12, aurait commencé le 13, deux jours après la fête de saint Martin; en 1852, lors de la réforme du calendrier, un désaccord bien plus considérable a pu se produire et s'élever en plus ou en moins à une dizaine de jours. Aujourd'hui les nombreuses observations météorologiques ont mis hors de doute la réalité du phénomène, et prouvé que nos ancêtres ont été ici, comme en bien d'autres occasions, d'excellents observateurs.

Il se fait donc chaque année, en novembre, un changement brusque de température; son étude détaillée n'est pas sans intérêt. Il est d'autant plus sensible qu'il se présente sous l'alternative de froid et de chaleur peu ordinaires. Tandis que la température devrait aller toujours en s'abaissant à partir du solstice d'été, elle présente une marche fort

différente. Cette année, par exemple, le mois de novembre a été dans ses commencements plus froid qu'il n'aurait dû l'être eu égard à la hauteur du soleil au-dessus de l'horizon, et le 12 il est devenu tout à coup plus chaud qu'il n'aurait dû l'être par la même raison. Ce retour à la chaleur est parfois tellement sensible que l'on se croirait plongé en pleine saison d'été; et tout cela se renouvelle depuis bien des siècles déjà, comme le prouve ce vieux surnom significatif et précis *d'été de la Saint-Martin*.

II. L'existence d'une pareille tradition populaire prouve assez clairement que ce phénomène ne peut être restreint à une petite portion de pays. Des comparaisons récentes ont montré qu'il avait régné en même temps en Europe et aux États-Unis, et cela sans être notablement contrarié par les diverses conditions climatériques des lieux d'observation.

III. Un seul point semble influencer le phénomène : c'est la différence de latitude des lieux, et cela non pas seulement quant à l'intensité de chaleur et de froid, mais aussi quant à la concordance des hausses et des baisses thermométriques. On a cru remarquer un retard de deux ou trois jours pour le midi de la France relativement au nord. A mesure que l'on approche de l'équateur, le phénomène s'évanouit; sa réapparition dans l'hémisphère austral n'a pas encore été signalée : le silence des observateurs à cet égard semblerait indiquer qu'il est particulier à la portion boréale de notre globe.

IV. De tous ces faits une conclusion importante se dégage, à savoir : que nous sommes en présence d'une cause qui ne réside ni dans le soleil, ni dans l'atmosphère terrestre. Ce ne sont pas des alternatives d'incandescence et de refroidissement du soleil, revenant périodiquement au mois de novembre qui produiraient dans nos régions de semblables vicissitudes; il est évident qu'en ce cas elles devraient se manifester sur toute la surface du globe terrestre, et il n'en est rien. Elles ne peuvent procéder non plus des perturbations de l'atmosphère dans ses couches inférieures; les nuages, la pluie, les vents, les orages ne sauraient produire des effets aussi brusques et aussi régulièrement périodiques; ces météores n'agissent d'ailleurs que dans une étendue relativement restreinte du globe, et les signaux télégraphiques quotidiens, concentrés et publiés chaque jour à l'Observatoire de Paris nous ont montré que leur allure est toute différente : ils se propagent lentement, et n'atteignent jamais ce caractère de simultanéité et d'universalité du phénomène de la Saint-Martin. La cause ne doit pas être cherchée ni si haut, ni si bas; elle réside sans nul doute dans la catégorie des phénomènes de la Météorologie *cosmique*, science toute neuve encore, mais pleine d'avenir; elle est en une certaine façon la

philosophie de la Météorologie, car elle cherche à remonter des effets aux causes, et ces causes elle va les trouver dans le domaine de l'Astronomie. Jusqu'à ces derniers temps, la science n'admettait guère en Météorologie que deux effets astronomiques d'une évidence élémentaire : l'action solaire amenant la chaleur des jours et la fraîcheur des nuits, et l'effet luni-solaire des marées de l'Océan. Aujourd'hui les progrès immenses de l'Astronomie ont ouvert à la Météorologie de nouveaux horizons; ces deux sciences se touchent et se confondent même en certains points de leurs domaines. Telle est, du reste, la marche obligée de toutes les sciences véritables; à mesure qu'elles grandissent, elles se simplifient en s'unissant, et la lumière qui en résulte permet alors d'apercevoir en un clin d'œil ce que des années de méditation n'auraient pas donné autrefois.

V. Quelle est donc l'origine cosmique de l'été de la Saint-Martin, et sur quelles données peut-on en déterminer l'origine? Telles sont les deux questions auxquelles il s'agit de répondre brièvement.

Tous les ans, lorsque le ciel est étoilé et que la Lune ne gêne pas nos yeux de sa lumière, nous observons, du 13 au 15 novembre, un nombre insolite d'étoiles filantes; elles semblent irradier d'un point situé dans la constellation du Lion, d'où le nom de *Léonides* qu'on a donné aux étoiles de cette époque. Tous les ans, ces Léonides sont fidèles au rendez-vous, époque concordant, comme on le voit, avec la date de la Saint-Martin; cette concordance remarquable ne permettrait, il est vrai, que d'émettre une simple conjecture sur leur connexion intime, mais cette conjecture acquiert un haut degré de probabilité par la remarque suivante.

VI. L'anomalie thermométrique de la Saint-Martin n'est pas la seule qui se produise dans le cours de chaque année. La plus connue est l'abaissement excessif de température, qui arrive tantôt à la fin d'avril, tantôt au commencement de mai, ou pour mieux dire à ces deux époques. Alors nous subissons ces gelées printanières, d'autant plus désastreuses, pour nos vignes et nos arbres fruitiers, qu'elles sont souvent précédées d'une douce chaleur précoce, qui hâte outre mesure la végétation. Quand ces gelées se produisent, c'est toujours à date fixe, et cela se renouvelle depuis bien des siècles, comme le témoigne encore ici ce surnom populaire de *Saints de glace* donné aux saints que l'Église honore au commencement de mai. Le mois d'août nous présente aussi un phénomène analogue : c'est une chaleur torride qui règne subitement après quelques jours de rafraîchissement de l'air. Or, à ces deux époques du printemps et de l'été, observation aussi des étoiles filantes? Oui, et en grand nombre, et ce nombre dépasse de

beaucoup tout ce que l'on a pu observer pour les autres époques de l'année. On peut ajouter qu'il se présente encore dans le cours de l'année des anomalies semblables de température, mais elles ont été à peine étudiées, parce que leur intensité est beaucoup moindre; elles concordent avec des apparitions d'étoiles filantes d'une intensité moindre aussi. Du reste, les concordances d'avril, d'août et de novembre suffisent amplement pour permettre d'assigner, comme cause principale des anomalies thermométriques de ces mois, l'action des étoiles filantes.

VII. D'après ce qui a été dit plus haut, on voit qu'à ces époques d'anomalie le thermomètre subit tour à tour une baisse et une hausse, en dépassant chaque fois sa hauteur normale. Ces mouvements extrêmes semblent avoir été, de nos jours, la plus forte objection contre l'intervention des étoiles filantes pour le présent cas. Comment, dit-on, ces météores pourraient-ils également produire, à peu de jours d'intervalle, du chaud et du froid? Eh bien, que l'on y réfléchisse un peu, et l'objection se transformera en une remarquable confirmation de l'hypothèse.

VIII. On sait que les étoiles filantes ne sont que de petits corps de dimension variable, voyageant agglomérés en essaims allongés autour du soleil. Au mois de novembre, l'orbite des Léonides se rapproche assez de celle de la Terre pour permettre à ces corpuscules de pénétrer dans les régions supérieures de notre atmosphère. Là, à cause de leur affinité chimique et de la rapidité de leur course, ils s'enflamment, et se révèlent à nos égards sous l'aspect d'étoiles *filantes*. Or, cela posé, voici ce qui adviendra : si, à une position de la Terre, il y a interposition de l'essaim entre elle et le Soleil, une partie de la chaleur solaire ainsi tamisée ne pourra nous parvenir et un froid assez subit en sera pour nous la conséquence. Mais si, quelques jours après, par suite du mouvement de la Terre, l'essaim ne vient plus nous offusquer le Soleil, mais se trouve en dehors des rayons qui viennent nous réchauffer, un phénomène contraire se produira. Non-seulement le Soleil nous enverra ses rayons calorifiques habituels, mais d'autres encore; ceux qui viendront frapper l'essaim météorique encore voisin de la Terre seront *réverbérés* sur notre planète, de façon à recevoir alors un surcroît de chaleur.

IX. Un point encore à noter, et des plus importants : l'été de la Saint-Martin ne se présente pas chaque année dans les mêmes circonstances, autrement les faiseurs d'almanachs remporteraient toujours, à cette époque, de rares mais glorieux triomphes; les oscillations extrêmes de chaleur et de froid varient d'année en année; il en est de même aussi des

Léonides, dont les maxima périodiques arrivent tous les 33 $\frac{1}{4}$ ans. Il doit sans doute en être de même pour les étés de la Saint-Martin, et si, par suite des comparaisons à établir, on venait à découvrir un rapport entre les maxima de ces deux phénomènes, ce serait une preuve de plus à ajouter à la théorie. La période des Léonides est connue d'une manière très-exacte, et le retour du maximum en 1866, que l'on attendait, a été aussi magnifique que les deux précédents; le prochain aura donc lieu en 1883.

SUR LES SELS DES CHOTTS ALGÉRIENS. Note de M. H. Le Châtelier.

La partie du Sahara algérien qui, d'après le projet de mer intérieure de M. le commandant Roudaire, devrait être inondée, est occupée, dans sa partie la plus déprimée, par de grands *chotts* ou marais dépourvus de végétation. Couverts sur presque toute leur surface par des croûtes de sel plus ou moins pur, ils ont été considérés souvent comme des témoins irrécusables de l'évaporation d'une ancienne mer. L'existence de ces chotts algériens et tunisiens n'est pourtant pas un fait isolé en Afrique. Dans la région sablonneuse qui s'étend le long des côtes de la Méditerranée jusqu'en Égypte, on rencontre des marais salés analogues aux précédents; c'est dans ce dernier pays que se trouvent les plus connus d'entre eux: les lacs à natron. Il était intéressant de comparer, au point de vue de la composition chimique, des sels se présentant dans des conditions de gisement tout à fait analogues en des pays aussi distants l'un de l'autre.

Désigné par M. le Ministre des Travaux publics pour faire partie de la mission chargée d'étudier en Algérie le projet d'y créer une mer intérieure, j'ai pu recueillir moi-même sur les lieux des sels des chotts. Les échantillons de natron, dont je donne plus bas l'analyse, m'ont été remis par M. Gay-Lussac, qui les a rapportés d'Égypte.

Les chotts algériens sont alignés au fond d'une large vallée orientée de l'ouest à l'est. Son flanc nord vient buter contre le pied des monts Aurès, par les gorges desquels il se précipite, pendant la saison des pluies, de nombreux torrents. Le sol est formé par un sable ou grès gypseux extrêmement perméable. Il y existe, à une faible profondeur, une nappe d'eau alimentée par des nappes artésiennes inférieures qui descendent des hauts plateaux de la montagne. Dans les parties les plus déprimées, le sol se rapproche assez du niveau de l'eau pour que celle-ci puisse s'élever par capillarité jusqu'à la surface et y entretenir une humidité constante, donnant ainsi naissance à ces vastes marais salés connus sous le nom de *chotts*.

La croûte de sel qui les couvre présente un aspect variable d'un point à un autre. Dans les parties les plus humides, le sel est généralement bien blanc; son épaisseur ne dépasse pas quelques millimètres, et il est presque exclusivement formé de chlorure de sodium. Ailleurs le sol est couvert d'une croûte dure, hérissée au dehors, boursouflée au dedans, qui se brise sous les pieds en craquant. L'humidité en ces points se tient à quelques centimètres de profondeur; l'évaporation se fait dans l'intérieur du sol, et le sel en y cristallisant le gonfle et le durcit. Enfin, dans les parties les plus sèches où l'humidité reste trop éloignée de la surface, la croûte boursouflée tombe en poussière et forme des mameçons d'une terre grise et poreuse ayant tout l'aspect de la cendre. Souvent les pieds y font lever des nuages d'une matière pulvérulente, blanche et légère comme de la farine. C'est du sulfate de soude effleuré que l'on trouve mêlé dans ces terres au chlorure de sodium.

Les croûtes de différents chotts qui ont été examinés ont donné, outre du chlorure de sodium, du sulfate de soude en quantités qui ont varié de zéro à 63 pour 100. La partie terreuse à laquelle la substance saline adhère est un sable quartzeux, mélangé de carbonate et de sulfate de chaux dans des proportions qui varient également.

Les lacs à natron d'Égypte, comme les chotts, sont alignés au fond d'une large vallée sableuse. Des eaux suintant à travers les terrains viennent se réunir dans la partie la plus déprimée et s'y évaporer. La profondeur de l'eau dans ces lacs ne dépasse pas un demi-mètre. Dans la saison chaude, ils sont souvent à sec. L'épaisseur des croûtes salines qui s'y forment peut atteindre 1 décimètre et plus.

Quatre échantillons ont donné du carbonate de soude et du chlorure de sodium, du sulfate de soude dans des proportions qui sont de 2 à 26 pour 100.

La comparaison des analyses de ces sels et de ceux des chotts montre qu'il existe entre eux une certaine analogie : tous les deux renferment des *chlorures de sodium*, et du *sulfate de soude*. Le *carbonate de soude*, au contraire, paraît à première vue manquer dans les sels des chotts; mais cela n'est nullement démontré; car l'analyse chimique serait impuissante à constater sa présence dans les conditions où il se trouverait, c'est-à-dire mélangé à du gypse. En reprenant en effet par l'eau les croûtes salines pour en séparer les matières terreuses, on provoque inévitablement entre le *carbonate de soude* et le *sulfate de chaux* une double décomposition qui donne naissance à du *carbonate de chaux* et du *sulfate de soude*. Le natron d'Égypte, mêlé à du sable gypseux d'Algérie et traité par l'eau, m'a donné une liqueur absolument

neutre, ne renfermant donc plus du tout de carbonate de soude.

L'explication que Berthollet a donnée pour la formation du natron s'applique aussi à celle du sulfate de soude. Ce sel se produit par la réaction du chlorure de sodium sur le gypse contenu dans le sol, et vient s'effleurir à la surface, tandis que le chlorure de calcium formé pénètre par diffusion dans la profondeur vers les couches humides du terrain. Cette double réaction exige pour se produire des conditions spéciales de température et surtout de sécheresse; en présence d'un excès d'eau, ce serait l'inverse qui se produirait.

Le seul sel qui préexiste est donc le chlorure de sodium; il vient, sans aucun doute, entraîné par les eaux souterraines ou superficielles, des masses de sel gemme natif qui existent dans la montagne. Elles forment en certains points de véritables rochers s'élevant au-dessus du sol, tels que le Djebel Garribou sur la route de Constantine, Biskra, etc.; du pied de ces rochers sortent des ruisseaux salés qui s'infiltrant dans le sol et vont alimenter les nappes artésiennes qui plongent sous les déserts. L'existence de ces dernières est démontrée par de nombreux sondages, et plusieurs d'entre eux ont amené au jour des eaux tenant plusieurs grammes de sel par litre. Ces eaux remontent aussi naturellement par des fissures de terrain et alimentent la nappe superficielle qui occupe toute la région des chotts; et ce sont ces eaux qui, en s'évaporant à leur surface, y ont déposé les minces croûtes de sel qu'on y trouve.

LA CATASTROPHE DE LA MINE DU TREUIL A SAINT-ÉTIENNE. (Extrait de la *Revue scientifique industrielle* de M. **Louis Figuer**, vingtième année, Paris, Hachette et C^{ie}.) (Suite, voir *Bulletin* 492, p. 5.)

Dans le *Bulletin* précédent, nous avons parlé de l'appareil qui porte le nom de *lampe de sûreté du mineur*.

Voici les principes sur lesquels repose cet appareil. La flamme, ainsi que l'a découvert Humphry Davy, n'est autre chose qu'un gaz en combustion. Cette combustion exige une température très-élevée, et si la température de la flamme vient à s'abaisser, la flamme s'éteint. Or, si l'on introduit dans l'intérieur d'une flamme un corps métallique, on peut la refroidir jusqu'au point de l'éteindre. En effet, une flamme ne passe jamais au travers d'une toile métallique à mailles serrées; le métal refroidit le gaz et éteint la flamme, ou pour mieux dire l'empêche de passer de l'autre côté du tissu métallique: la flamme brûle par-dessous la toile, mais non par-dessus. C'est là un fait que chacun peut vérifier. Prenez une

toile métallique, placez-la au milieu de la flamme d'une bougie, et jamais vous n'aurez de flamme par-dessus la toile; la flamme se montrera en dessous de la toile, mais jamais au-dessus.

Toute flamme est donc éteinte ou interceptée par un tissu métallique. C'est en partant de ce fait que Davy eut l'idée d'entourer d'une toile métallique, à très-petites mailles, la lampe du mineur des houillères. La petite quantité de gaz qui s'introduit dans l'intérieur de la cage métallique brûle à l'intérieur de cette cage; mais, ne pouvant traverser la toile métallique, elle ne peut communiquer le feu au grisou répandu dans l'air des galeries.

Armé de la lampe de sûreté, le mineur n'a donc plus à craindre les explosions du grisou : son imprudence seule pourrait provoquer un accident. Si, peu satisfait de la lumière rougeâtre que donne la lampe, il a l'imprudence d'enlever la toile préservatrice et de mettre ainsi la flamme en communication directe avec le grisou, il met le feu au gaz détonant; mais, nous le répétons, c'est par sa témérité qu'il a provoqué l'accident.

La lampe de Davy a un autre et bien remarquable avantage. Si le grisou existe dans les galeries, la couleur et la forme de la flamme de la lampe trahissent sa présence et avertissent ainsi le mineur qu'il doit se retirer en toute hâte de ce dangereux milieu. En effet, lorsque le grisou est mêlé à l'air, même dans de petites proportions, la flamme de la lampe de sûreté s'allonge et augmente de volume. Si la proportion du gaz est d'environ le douzième de l'air, la flamme prend une couleur bleue très-faible, au centre de laquelle on distingue la flamme rougeâtre de la mèche. Si le gaz existe dans la proportion d'un cinquième ou d'un sixième du volume de l'air, la mèche n'est plus visible, et l'on voit apparaître une flamme très-éclatante.

Si le grisou dépasse les proportions précédentes, la lampe s'éteint complètement.

Une disposition extrêmement ingénieuse a été appliquée à ce cas particulier. La lampe renferme quelques fils de platine roulés en spirale. Lorsque la flamme vient à s'éteindre par suite de la présence du grisou, les fils de platine rougissent, par l'effet dit *catalytique*, qui est propre au platine placé dans un mélange de gaz tonnant. Les fils de platine répandent alors une clarté sensible, et grâce à cette lueur le mineur peut se diriger dans les galeries, lorsqu'il bat en retraite. Enfin, quand il arrive dans un milieu plus chargé d'air, le platine rallume le gaz dans l'intérieur de la lampe, et le gaz, à son tour, rallume la mèche de la lampe.

On voit quelle série d'ingénieuses combinaisons Davy avait

réalisées dans sa lampe, dont la découverte fut un véritable bienfait public.

L'expérience et la pratique ont permis de perfectionner encore la lampe de Davy. On reprochait avec raison à la lampe primitive de Davy de ne pas éclairer assez. Combes, ingénieur français, l'a très-heureusement perfectionnée sous ce rapport. Dans la lampe de Davy, modifiée par Combes, la flamme n'est pas enveloppée entièrement de toile métallique. Le bas de la lampe est en cristal, et la toile métallique n'existe qu'à la partie supérieure. L'air s'introduit par des trous percés autour d'un rebord, qui forme saillie sur le couvercle du réservoir à huile. Avant de pénétrer dans la cage en cristal, cet air traverse une ou deux rondelles en toile métallique. Les gaz brûlés se dirigent suivant l'axe de la lampe, dans une cheminée en cuivre; ils se rendent dans une enveloppe de toile métallique et pénètrent enfin dans l'atmosphère extérieure.

La lampe de Combes éclaire parfaitement et donne une entière sécurité; aussi est-elle en usage dans la plupart des mines de houille.

Dans les mines de la Belgique, on se sert d'une lampe que l'on désigne sous le nom de *lampe de Mueseler*, bien qu'elle ne diffère presque en rien de la lampe de Combes. C'est cette même lampe qui sert à éclairer les ouvriers de la mine du Treuil à Saint-Étienne, où s'est passé le drame qui nous occupe.

On s'était flatté de remplacer la lampe de Davy par un éclairage qui n'aurait offert aucun danger: les tubes de Geissler, c'est-à-dire l'étincelle électrique produite dans le vide; mais l'expérience a bien vite fait renoncer à ce moyen; l'appareil pour produire l'électricité est très-volumineux et très-embarrassant; de plus, la lumière blafarde et vaporeuse de l'électricité est tout à fait insuffisante pour éclairer.

La lampe de sûreté suffit-elle dans tous les cas pour préserver les mineurs? Nous répondrons à cette question en disant que la lampe de Davy n'indique la présence du grisou, par la modification apportée à la couleur de la flamme, que lorsque ce gaz existe dans la proportion de 5 à 5 1/2 pour 100 du volume de l'air, tandis que 4 1/2 pour 100 d'hydrogène carboné mêlés à l'air rendent inflammable l'air d'une galerie de mine. La lampe de sûreté ne doit donc pas dispenser de l'emploi des moyens d'assainissement qui sont en usage dans toutes les mines, c'est-à-dire de la ventilation.

Il est toujours nécessaire d'aérer les galeries de mines de houille. On a l'habitude, pour cela, d'établir deux puits: l'un sert à amener au dehors les blocs de charbon extraits des bancs houillers, l'autre sert à produire une énergique ventilation. On place à l'entrée de ce dernier puits un fourneau

ayant une cheminée de 15 à 20 mètres, et l'on entretient le feu dans le fourneau, en ayant soin de fermer toutes les ouvertures venant du dehors. De cette manière, le foyer emprunte à la cavité du puits tout l'air nécessaire pour entretenir la combustion, et un courant d'air allant du dedans au dehors s'établit ainsi d'une manière continue, l'air qui traverse le fourneau étant constamment remplacé par une quantité d'air correspondante qui vient du puits d'extraction.

Depuis quelque temps, les ventilateurs mécaniques remplacent avec de grands avantages les ventilateurs à foyer. Le ventilateur mécanique consiste en deux grands cylindres en bois, ayant un fond ou piston mobile, et des soupapes pour aspirer l'air qui a traversé les galeries. Ces véritables pompes aspirantes atmosphériques sont mises en mouvement par une machine à vapeur de la force de 7 à 8 chevaux.

Il serait à désirer que la ventilation mécanique remplaçât, dans toutes les houillères, la ventilation par les foyers. Ce moyen a permis, entre autres cas, de reprendre dans la houillère de Poirier, près de Charleroi, les travaux qui avaient été abandonnés ou interrompus à cause d'une grande production du grisou. Dans les galeries de cette houillère, le courant d'air est maintenant très-fort; les travailleurs sont même obligés de se vêtir doublement, pour se préserver du froid. Le grisou s'y enflamme accidentellement, mais il n'occasionne jamais de détonation.

Est-il nécessaire d'ajouter qu'une ventilation bien entretenue dans la mine préserve les ouvriers de l'asphyxie par le grisou, gaz essentiellement irrespirable?

D'autres moyens ont été proposés pour combattre le grisou. Nous citerons ceux qui ont le plus attiré l'attention, bien qu'aucun d'eux ne soit encore entré dans la pratique.

On a proposé de produire des étincelles électriques dans les mines, pour brûler le grisou à mesure qu'il se forme; mais cette idée est restée à l'état de projet.

Un physicien anglais, M. Ansell, a imaginé un avertisseur électrique fondé sur un principe de Physique assez curieux.

On sait que deux gaz se mélangent avec des vitesses différentes, lorsqu'une mince cloison les sépare : le gaz le plus léger entre et sort plus rapidement que le plus lourd; il en résulte un excès de pression, qui se manifeste d'un côté de la cloison. M. Ansell a imaginé de disposer une plaque de pierre poreuse sur un récipient. Le grisou arrive plus vite que l'air ne sort de cette plaque, parce qu'il est plus léger que ce dernier gaz. En vertu de l'excès de pression, une colonne de mercure s'élève et établit la communication avec le fil d'un télégraphe électrique. L'ingénieur entend dès lors tinter une

sonnerie électrique placée dans son cabinet, et il est ainsi prévenu de la présence du grison.

L'appareil de M. Ansell a été expérimenté en Angleterre, mais les essais qui en ont été faits n'ont pas conclu en sa faveur.
(*La fin prochainement.*)

RECHERCHES POUR SERVIR A L'HISTOIRE DE LA RESPIRATION CHEZ LES POISSONS. Note de M. **Jobert**.

Dans les ruisseaux et les lagunes d'eau douce qui entourent Rio-de-Janeiro, on trouve communément un petit poisson siluroïde cuirassé: c'est le *Cambata* des Brésiliens, le *Callichthys asper* de Cuvier et Valenciennes. On sait que ce poisson peut séjourner hors de l'eau pendant de longues heures. Pour découvrir les conditions de cette propriété particulière, je fis pêcher ces poissons et les étudiaï en aquarium.

A des intervalles réguliers, le *Callichthys* monte à la surface de l'eau, aspire avec bruit une certaine quantité d'air, et simultanément expulse par l'anus une quantité de gaz à peu près égale. Plongé dans de grands flacons hermétiquement fermés et remplis d'eau ordinaire, l'animal fait des efforts inouïs pour respirer l'air en nature, et meurt au bout de deux heures et demie, tandis qu'une *Chromys*, dans les mêmes conditions, résiste et vit encore au bout de vingt-quatre heures. Immergé complètement dans l'eau bouillie, le *Callichthys* meurt au bout de dix-huit à vingt-cinq minutes. Placé dans l'eau bouillie, même recouverte d'huile, mais à découvert, le poisson résiste et vit encore au bout de huit jours, parce qu'il vient régulièrement respirer à la surface du liquide. Placé dans l'air humide (sous une cloche au milieu du gazon mouillé), le *Callichthys* résiste et se porte encore très-bien au bout de vingt-quatre heures. Sur le gazon sec et sous une cloche dont l'air a été desséché, l'animal meurt en moins de deux heures.

Il me restait à étudier la structure de l'appareil respiratoire et à faire l'analyse des gaz expulsés.

L'intestin me montra une structure fort remarquable. Long de deux fois environ la longueur du corps, il décrit une manière de double 8 de chiffre. A l'œsophage très-court succède un estomac saccoïde, et à cet estomac fait suite une portion d'intestin garnie de villosités et pourvue de deux sortes de glandes: les unes situées dans l'épaisseur de la muqueuse, les autres de couleur brune comme le foie et disséminées sur la surface extérieure.

A mesure qu'on s'éloigne de l'estomac, les villosités diminuent et tendent à s'effacer; les glandes deviennent plus rares. A 7 centimètres de l'estomac, l'intestin est réduit à son

épithélium, à des couches musculaires lisses, longitudinales et transversales peu épaisses, et à sa tunique conjonctive. Un peu plus loin, l'épithélium change de nature; il était prismatique, semé de cellules muqueuses : il devient pavimenteux. L'extrémité intestinale voisine de l'anus est renflée en ampoule à parois plus épaisses que le reste de l'intestin, munie de glandes et rattachée à la paroi abdominale par un ligament.

Le mode de distribution des vaisseaux est fort remarquable. Une grosse branche artérielle est fournie par l'aorte et vient se ramifier dans les parois intestinales. Chaque artériole, tout près de la surface interne de l'intestin, se divise brusquement en un notable bouquet de capillaires qui, après un court trajet en hélice, s'anastomosent à des capillaires dont la réunion donne naissance à une veinule. Une grosse veine accolée à l'artère recueille tout le sang.

Une injection grasseuse poussée par le cœur traverse toujours les vaisseaux des lamelles branchiales et remplit l'aorte. Ce résultat, qu'on ne peut obtenir chez les autres poissons, prouve que l'hématose, en raison du diamètre relativement considérable de ces vaisseaux, doit ne se faire dans les branchies que d'une façon incomplète.

Le gaz recueilli dans les intestins contient de 1,50 à 3,80 pour 100 d'acide carbonique et un excès d'azote, tout comme l'air expiré par les poumons des animaux supérieurs.

De l'ensemble de ces recherches je puis donc conclure que le *Callichthys* possède un mode de respiration aérienne très-complet, analogue, mais supérieur à celui du *Cobitis fossilis*, et différant absolument, au point de vue de l'organe fonctionnel, de ce qui a été décrit chez plusieurs autres poissons à vie aérienne, offrant des dispositions branchiales spéciales ou porteurs d'organes pneumatiques accessoires.

DE LA CONDENSATION DE LA VAPEUR DE MERCURE SUR LE SÉLÉNIUM DANS LE VIDE DE SPRENGEL, par M. J. MOSS.

L'auteur a introduit dans un tube de verre une barre cylindrique de sélénium à l'état vitreux, ayant 45 millimètres de long et 3^{mm},5 de diamètre. Ce tube se trouve en communication avec une pompe de Sprengel. Des fils de platine attachés à chacune des extrémités de la barre de sélénium pénètrent à travers les parois du tube de verre. Le vide ayant été pratiqué dans le tube au moyen de la pompe de Sprengel, celui-ci a été maintenu en communication avec la pompe pendant quatre jours consécutifs. Au bout de ce temps, on a remarqué que la conductibilité électrique de la barre avait notablement augmenté, de manière à dépasser de beaucoup

celle du sélénium à l'état pur, état sous lequel il conduit le mieux. L'expérience ayant été répétée dans le but de chercher quel était le temps requis pour produire cet accroissement de conductibilité, l'auteur a remarqué à cette occasion qu'en plaçant le sélénium dans le circuit de dix éléments de Leclanché, l'aiguille d'un galvanomètre très-sensible n'a éprouvé au bout de quarante-deux heures qu'une très-légère déviation. La conductibilité du sélénium a continué à croître pendant quatre jours, au bout desquels on a dû suspendre l'expérience. La rentrée de l'air dans le tube n'a altéré en quoi que ce soit la conductibilité acquise par le sélénium, lequel d'ailleurs, examiné au microscope, ne paraissait avoir subi aucun changement. L'auteur a remarqué, en rompant la barre de métal, que la pellicule conductrice, quoique entièrement superficielle, ne pouvait cependant être enlevée par frottement ni par l'action de l'acide nitrique étendu. Du papier buvard, humecté avec une solution de nitrate d'argent ammoniacal, n'y imprimait aucune tache, d'où l'auteur conclut qu'il est très-probable que la pellicule n'est pas composée de mercure à l'état libre.

Pour établir le fait que le mercure était capable de se combiner avec le sélénium à la température ordinaire, l'auteur a maintenu une barre de sélénium plongée dans le mercure pendant une période de six mois. Au bout de ce temps, la barre s'est trouvée recouverte d'une pellicule fortement conductrice, et la conductibilité dont elle jouissait ne différait en quoi que ce soit de la conductibilité produite par le vide de Sprengel. L'auteur a cherché ensuite à estimer la quantité de mercure requise pour produire cette conductibilité, en renfermant une barre de sélénium de 125 millimètres de longueur sur 2 millimètres de diamètre, dans un tube de verre contenant un très-petit globule de mercure, du diamètre de 0^{mm},5 environ. Après avoir fait le vide dans le tube par le procédé Sprengel, celui-ci a été hermétiquement scellé et détaché de la pompe. Au bout de quatre-vingt-douze heures la barre a commencé à manifester des signes non équivoques de conductibilité électrique, lesquels ont été en croissant continuellement pendant près de quinze jours, sans qu'il fût possible de constater le plus petit changement dans la grosseur du globule de mercure, globule qui avait pourtant fourni une pellicule conductrice s'étendant sur une surface mille fois plus grande que celle du globule lui-même.

La modification granulaire produite dans le sélénium à l'état vitreux, en le maintenant pendant trois heures à une température de 100 degrés, tend aussi à augmenter considérablement sa conductibilité lorsqu'on l'expose à l'action de la vapeur de mercure dans le vide de Sprengel.

Rien n'étant plus facile que de suspendre à un moment donné la formation de ces pellicules conductrices, on peut parvenir ainsi à obtenir facilement des barres de sélénium d'une résistance quelconque donnée.

UNE BALEINE DANS L'AIR.

Le 15 décembre dernier, à New-York, on pouvait voir une baleine vivante suspendue dans l'air; c'était l'événement du jour, et c'était l'aquarium monstre de Broadway qui offrait ce spectacle étrange à ses visiteurs.

Une jeune baleine blanche, de 10 pieds de long environ, y prend ses ébats dans un vaste bassin de 25 pieds de diamètre. Les parois, en fortes plaques de verre, permettent au spectateur d'observer l'animal. Mais l'eau de mer, que l'on renouvelait trois fois par semaine, devenait bien vite trouble et fangeuse par les déjections des nombreux poissons nécessaires à sa nourriture. On résolut donc de procéder à un nettoyage à fond et de remplacer l'eau de mer par l'eau fluviale qu'amènent les conduits.

En Europe, on aurait procédé à cette opération tout au matin, en l'absence du public, et l'on aurait peut-être changé graduellement les eaux. Ce n'est pas ainsi que les choses se passent en Amérique. La veille déjà, les journaux avaient annoncé à tout New-York l'heure à laquelle on enlèverait la baleine hors de son bassin, pour le vider et le nettoyer. Aussi une foule énorme se trouva réunie, attendant pendant de longues heures ce spectacle à sensation. A la voûte de l'édifice, on avait solidement fixé quatre moufles, dont les cordes étaient attachées aux quatre coins d'une toile à voile, disposée au-dessous de la baleine au fond du bassin. L'opération commença au son d'une marche triomphale. Avec l'aide des spectateurs, on se mit à tirer vigoureusement sur les quatre cordes des angles et sur quatre autres cordes intermédiaires, et l'opération paraissait marcher à souhait, quand la bête, à qui cette gymnastique devait paraître au moins étrange, par quelques coups de queue formidables, parvint à se dégager par un côté plus bas de la toile et retomba dans l'eau avec fracas. On comprend la surexcitation du public qui se pressait autour des parois vitrées; elle devint de la terreur, quand le directeur, debout sur le bord du bassin, cria d'une voix de stentor : « Mesdames et messieurs, reculez un peu, je vous prie, de crainte d'accident. Il y eut une panique presque comme lors de la catastrophe de Brooklyn. Une glace brisée pouvait amener une terrible inondation. Des dames se trouvèrent mal. Heureusement il n'arriva rien, et l'on reprit l'opération avec une nouvelle vigueur. Deux fois encore l'animal, amené déjà

hors de son élément, parvint à s'échapper. La quatrième fois enfin, le hissage fut conduit si également de tous les côtés, que le captif ne trouva plus d'issue; et quand il fut arrivé à 6 pieds au-dessus du niveau de l'eau, les applaudissements de la foule et les accords de la musique le saluèrent dans sa nouvelle position extra-aquatique. On fit alors rapidement écouler l'eau de mer et nettoyer le fond du bassin; le même soir le Cétacé, que l'on humecta de douches abondantes dans son bain aérien, put rentrer dans son élément liquide.

L'animal qui fit cette ascension n'est pas de l'espèce des grandes baleines à fanons qui fournissent les baleines des corsets; c'est une baleine blanche ou *Belouga* (*Delphinapterus leucas*), qui fut pêchée en avril dernier sur les côtes du Labrador. C'est le troisième animal de cette espèce qui arrivait à l'aquarium; ses deux prédécesseurs avaient péri à la suite de blessures occasionnées par une disposition défectueuse du bassin. Le troisième jouit, depuis son séjour, d'une santé parfaite, et tout fait espérer qu'il fera longtemps encore un des plus beaux ornements de l'établissement. (*La Nature.*)

RÉSUMÉ DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES A L'ÉCOLE NORMALE D'AVIGNON PENDANT LE MOIS DE FÉVRIER 1877, par M. Giraud, directeur.

Hauteur barométrique réduite à zéro et au niveau de la mer. Moyenne de six observations trihoraires par jour, 762 millimètres. Moyenne de la température maxima : en ville, 13°,23; hors de la ville, 12°,99. Moyenne de la température minima : en ville, 5°,78; hors de la ville, 5°,08. Moyenne de la température du jour (six observations trihoraires, de 6 heures du matin à 9 heures du soir), 9°,62. Plus haute température du mois : en ville, 21°,2 et, hors de la ville, 21°,8 le 13 février. Plus basse température du mois : en ville, 1 degré au-dessus de zéro les 21, 23 et 28, et, hors de la ville, 1°,4 au-dessous de zéro le 28. Moyenne de l'état hygrométrique, 56,5. Quantité de pluie tombée, 6 millimètres en deux fois, le 21 et le 27. Évaporation : pendant la nuit, 54 millimètres; pendant le jour, 64 millimètres; total pour le mois, 118 millimètres.

COMMISSION MÉTÉOROLOGIQUE DE LA HAUTE-SAVOIE. DEUXIÈME ANNÉE. JANVIER 1877, par M. Tissot, secrétaire.

Pressions barométriques moyennes : 724 millimètres à Annecy, 723 à Saint-Julien, 709 à Mélan. Pressions maxima

le 21, minima le 5. Excursion du mercure 18 millimètres dans les deux premières stations, 19^{mm},5 dans la dernière.

Le dégel, commencé le 31 décembre, s'est énergiquement accentué les jours suivants. Le thermomètre a atteint 17 degrés à Annecy et 15°,4 à Mélan. Le minimum du 9 janvier n'a pas été moindre que 11 degrés et cela non-seulement à Annecy mais encore à Tamié dont l'altitude est de 893 mètres; à Mélan il s'est tenu à 8 degrés. Cette température anormale était due à une espèce de siroco qui a régné toute la journée du 9 : l'air était sec, l'hygromètre n'a marqué que 57 pour 100 de saturation à Annecy et 48 à Mélan. Depuis le 12 janvier, le baromètre s'étant mis à remonter et le vent supérieur passant au nord, la température a fraîchi. Toutefois, la moyenne mensuelle d'Annecy se trouve encore de 4°,2, soit plus élevée que notre moyenne séculaire de 4 degrés. Celle de Mélan est de 1°,1.

Il est tombé 1^m,47 de neige à Megève, 1^m,28 aux Gets, 1^m,14 à Tamié, et seulement 0^m,49 à Chamonix. Le maximum de l'eau recueillie est de 112 millimètres en dix jours à Megève (altitude 1113 mètres), le minimum de 118 millimètres à Annemasse (altitude 435 mètres).

ÉTOILE VARIABLE NOUVELLE. Note de MM. **Henry**.

Depuis le mois de février 1877, nous suivons à l'Observatoire de Paris les phases d'une étoile variable nouvelle.

Sa période est d'environ sept mois; elle varie de la 8^e à la 14^e grandeur.

Voici sa position pour 1877,0 :

Asc. dr. = 12^h 27^m 32^s,24; dist. pol. = 93° 44' 37",3.

Cette étoile est actuellement à son maximum d'éclat.

DÉCOUVERTE D'UNE COMÈTE, par M. **Winnecke**, à Strasbourg.

Dépêche de l'Académie des Sciences de Vienne.

α Comète Winnecke, 5 avril, 14^h 45^m Strasbourg. Asc. dr. 22^h 8^m; dist. pol. 75° 8'. Mouvement zéro moins 60 minutes; noyau queue.

Le Gérant, E. COTTIN.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

22 AVRIL 1877. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 494.

Les communications administratives ou scientifiques, faites au Président de l'Association, doivent être adressées à M. Le Verrier, à l'Observatoire de Paris.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du conseiller-trésorier, M. le marquis d'Audiffret, à qui ils sont transmis.

Le Secrétariat est établi 113, boulevard Saint-Michel.

Les membres de la Société payent une cotisation annuelle de 10 francs.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 5 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

MESURES DE L'INTENSITÉ CALORIFIQUE DES RADIATIONS SOLAIRES REÇUES À LA SURFACE DU SOL. Note de M. A. Crova.

Dans des Communications précédentes (*Bulletins* 428, 431, 456), j'ai indiqué les méthodes d'observation et de calcul que j'ai adoptées dans mes recherches. Il était intéressant de chercher quelles sont, à diverses époques de l'année, les quantités de chaleur reçues pendant une journée par la surface horizontale du sol; ces déterminations pourront intéresser l'étude des phénomènes de la végétation, et fournir des données utiles à l'étude de la propagation de la chaleur solaire dans la terre.

Dans ce but, j'ai calculé les observations faites pendant deux journées normales, c'est-à-dire pendant lesquelles le Soleil a brillé sans interruption, remarquables par la continuité de la transparence calorifique de l'atmosphère, et choisies aussi près que possible, l'une du solstice d'hiver, l'autre du solstice d'été.

J'ai déjà donné les mesures de l'intensité calorifique des radiations solaires, faites à Montpellier pendant la journée du 4 janvier 1876. Cette série a été remarquable par la sérénité du ciel et la symétrie approchée de la courbe horaire. des in-

tensités calorifiques. La quantité totale de chaleur reçue normalement à la direction des rayons solaires pendant toute la journée, sur une surface de 1 centimètre carré, pourrait s'obtenir en intégrant l'équation de la courbe horaire des intensités calorifiques, mais il est plus simple et aussi précis de tracer la courbe horaire des calories du lever au coucher du Soleil, et de peser l'aire de la courbe ainsi obtenue. Le poids de cette aire, comparé au poids du rectangle dans lequel elle est inscrite, donnera, si le papier est d'une épaisseur bien uniforme, la valeur totale des calories reçues dans cet intervalle normalement aux rayons solaires; en pesant des rectangles de diverses surfaces du papier dont je me suis servi, je me suis assuré préalablement de la proportionnalité de leurs surfaces à leurs poids.

D'autre part, j'ai tracé sur le même papier la courbe qui donne, pour chaque observation, le produit de l'intensité calorifique de la radiation solaire par le cosinus de la distance zénithale du Soleil au milieu de l'observation; le poids de cette courbe mesure la quantité totale de chaleur reçue par 1 centimètre carré de la surface horizontale du sol, du moment du lever du Soleil à celui de son coucher.

J'ai fait une série complète d'observations pendant la journée du 11 juillet 1876, près de la plage de Palavas, à 12 kilomètres de Montpellier; cette journée a été remarquable par la sérénité du ciel et par la permanence d'un vent léger de nord-ouest qui a grandement atténué l'influence perturbatrice de la brise de mer, qui, ce jour-là, n'a pas été sentie à la surface du sol. L'horizon étant libre dans tous les sens, j'ai pu mesurer sans interruption, du moment du lever du Soleil à celui de son coucher, au moyen de deux actinomètres comparés avec soin et observés simultanément, l'intensité calorifique de la radiation directe, et celle de la partie qui est transmise à travers une couche d'eau de 1 centimètre d'épaisseur; la discussion de ces dernières observations sera l'objet d'une autre Communication.

Les observations du 11 juillet présentent la dissymétrie spéciale aux journées d'été; en pesant les courbes horaires des calories correspondant au matin et au soir, et en faisant de même pour les courbes des produits des intensités calorifiques par les cosinus des distances zénithales du Soleil, j'ai calculé la valeur totale des quantités de chaleur reçues pendant cette journée, normalement aux rayons solaires et par la surface horizontale du sol, sur une aire de 1 centimètre carré.

Voici le résultat de ces mesures pour ces deux journées :

4 janvier 1876.

	Chaleur reçue sur 1 cent. carré	
	nor- malement.	sur la surface du sol.
	cal	cal
1° Du lever du soleil à midi	264,4	78,9
2° De midi au coucher du soleil . . .	270,6	82,3
3° Du lever au coucher du soleil ..	535,0	161,2

Les calories reçues normalement ont varié entre 0 et 1^{cal},29, en neuf heures d'insolation. Les calories reçues à la surface du sol ont varié entre 0 et 0^{cal},53, en neuf heures d'insolation. La chaleur reçue sur le sol est les 0,301 de la chaleur normale.

11 juillet 1876.

	Chaleur reçue sur 1 cent. carré	
	nor- malement.	sur la surface du sol.
	cal	cal
1° Du lever du soleil à midi	451,5	293,5
2° De midi au coucher du soleil . . .	424,9	280,6
3° Du lever au coucher du soleil ..	876,4	574,1

Les calories reçues normalement ont varié entre 0 et 1^{cal},21, en quinze heures d'insolation. Les calories reçues à la surface du sol ont varié entre 0 et 1^{cal},10, en quinze heures d'insolation. La chaleur reçue sur le sol est les 0,655 de la chaleur normale. La chaleur reçue normalement le 4 janvier est les 0,610 de celle qui est reçue le 11 juillet. La chaleur reçue sur la surface du sol le 4 janvier est les 0,281 de celle qui est reçue le 11 juillet.

Ces résultats donnent une mesure précise des inégalités produites, en hiver et en été, par l'obliquité des rayons solaires et par la durée de l'apparition du Soleil au-dessus de l'horizon, entre les valeurs absolues de l'intensité de la radiation solaire, et entre les rapports de la quantité de chaleur envoyée directement à celle qui est reçue sur la surface horizontale du sol.

LE TÉLÉGRAPHE PARLANT, par M. Ch. Bontemps.

L'appareil de M. Bell, tel que nous allons l'indiquer d'après le témoignage des personnes qui l'ont vu fonctionner, ne ressemble point aux téléphones qui ont été produits antérieurement.

Le téléphone chante un air de musique à distance; c'est déjà beaucoup, et nous nous sommes suffisamment extasiés

sur ce progrès de la science; mais enfin nous avons indiqué que le récepteur de l'instrument transmet seulement des vibrations dont la durée est identique à celle des vibrations émises. Nous avons même reconnu qu'il est apte à reproduire un ensemble de notes, autrement dit l'effet d'un orchestre. Si l'on se reporte à la description du mécanisme de l'instrument, on verra qu'il n'a que la prétention de transmettre une seule des trois qualités du son : la hauteur, sans souci de ce qui peut arriver pour l'intensité et le timbre. Qu'on nous permette de rappeler que le transmetteur du départ établit et interrompt le courant lancé dans le fil, sur un rythme concordant exactement avec celui de l'émission, mais il n'a pas souci des nuances; il donne le nombre des vibrations et la mesure, voilà tout.

L'originalité de l'appareil de M. Bell réside dans une conception nouvelle. Ainsi que l'a dit M. Thomson, si l'électricité doit convoyer toutes les délicates qualités qui distinguent le langage articulé, elle doit varier continuellement la force de son courant, et cela, autant que possible, en proportion simple avec la vitesse d'une particule d'air engagée dans la constitution du son.

Pour réaliser cette conception mathématique, l'inventeur a songé à utiliser l'une des propriétés des courants induits. On sait que, lorsqu'on approche ou qu'on éloigne d'un barreau aimanté, entouré d'un circuit isolé, une armature de fer doux, il naît dans le fil des courants instantanés, dont les changements d'intensité successifs suivent exactement les phases du mouvement matériel de l'armature. C'est une loi constatée, que l'intensité du courant est à chaque instant proportionnelle à la vitesse de l'armature.

Voilà donc l'organe principal et nouveau du télégraphe parlant; nous allons aborder la description.

Nous retrouvons, comme dans tous les téléphones, deux organes distincts : le transmetteur et le récepteur.

Le transmetteur consiste en un électro-aimant horizontal, fixé à une colonne portée sur un socle en bois. Devant les pôles de cet aimant, ou, pour parler exactement, de cet inducteur magnéto-électrique, est fixé au socle et dans un plan vertical un anneau circulaire en laiton, sur lequel est tendue une membrane; elle porte à son centre une petite pièce allongée de fer doux qui oscille devant l'aimant toutes les fois que la membrane est dans un état de vibration. Cette membrane se tend comme une peau de tambour au moyen des vis indiquées sur le dessin.

Les deux extrémités du circuit qui entoure l'aimant aboutissent à deux vis de pression, servant à établir la communication avec le récepteur. Celui-ci n'est autre qu'un électro-

aimant tubulaire, du type indiqué par M. Nicklès en 1852, et reproduit plusieurs fois depuis cette époque sous divers noms. Il consiste en une barre verticale entourée de fil et renfermée dans un tube de fer doux qui condense le champ magnétique, et augmente dans cette aire la force d'attraction. A ce tube est fixée par une vis, et contre la circonférence, une mince armature en tôle, de l'épaisseur d'une feuille de papier fort; sous l'influence des courants transmis, cette armature agit en partie comme un vibreur et en partie un résonnateur. L'aimant avec son armature est monté sur un petit pont fixé au socle en acajou, pareil au socle du transmetteur.

L'action de l'appareil est la suivante : lorsqu'une note ou une parole retentit dans l'embouchure du transmetteur, la membrane vibre à l'unisson et fait ainsi avancer et reculer le fer doux inducteur devant l'électro-aimant, le fer induit ainsi une série de courants magnéto-électriques dans l'hélice qui l'entoure, et ces courants sont transmis par le fil conducteur à l'instrument de réception. Une vibration correspondante est donc produite dans la mince armature en fer, et celle-ci suffit à donner des ondes sonores qui permettent de reconnaître distinctement et clairement des mots articulés.

Dans tous les essais antérieurs, ainsi que nous l'avons dit, pour produire ce résultat, les vibrations étaient obtenues par le jeu d'un interrupteur, de sorte que, si le nombre des vibrations par seconde et les mesures de temps étaient correctement transmises, par contre il n'y avait pas de variation dans la force du courant, variation qui eût permis de reproduire en même temps la qualité du ton. Ce défaut n'empêchait pas la transmission de notes purement musicales, mais les variations compliquées du ton, de la qualité, de la modulation, qui constituent la voix humaine, exigeaient quelque chose de plus que le simple isochronisme d'impulsions vibratoires.

Dans l'appareil de M. Bell, non-seulement les vibrations du récepteur sont isochrones avec celles de la membrane du transmetteur, elles sont encore semblables en qualité au son qui les produit, car, les courants étant induits par un inducteur qui vibre avec la voix, les différences d'amplitude des vibrations donnent des différences dans la force des impulsions, et un son articulé, le son de la voix d'une personne qui parle, est produit à l'autre extrémité du conducteur.

Quant aux relations d'expériences faites avec cet appareil, nous ne pouvons faire mieux que de citer les paroles d'un témoin oculaire, sir William Thomson. Voici ce qu'il dit dans son adresse à la réunion de l'Association britannique à Glasgow :

« Au département canadien j'ai entendu : « To be or not to be... There's the rub » par un fil télégraphique. Des monosyl-

labes de mépris, l'articulation électrique les donnait par élans, haussait la portée du ton. Elle me donnait au hasard des passages tirés des journaux de New-York : « S. S. Cox has arrived » (je n'ai pas distinctement perçu S. S. Cox) the city of New-York.— Senator Morton.— The senate has resolved to print » a thousand extra copies : the Americans in London have resolved to celebrate the coming 4th of july. » Tout cela je l'ai de mes propres oreilles entendu, dit à moi avec une netteté qui ne permettait aucune méprise, par l'armature alors en forme de disque d'un petit électro-aimant, pareil exactement à celui que j'ai dans la main. Les paroles étaient proférées d'une voix claire et sonore par mon collègue du jury, le professeur Watson, à l'autre extrémité du fil télégraphique; il avait la bouche contre la membrane tendue, pareille à celle que vous avez devant vous. Elle portait une petite pièce de fer doux, construite de façon à donner dans le voisinage d'un électro-aimant en circuit avec la ligne des mouvements proportionnels aux mouvements sonorifiques de l'air. Cette merveille, certainement la plus grande de la télégraphie électrique, notre jeune compatriote M. Graham Bell, d'Edimbourg, qui va se faire naturaliser citoyen des États-Unis, l'a réalisée. » (Extrait du journal *La Nature*.)

RECHERCHE ET DÉTERMINATION DES PRINCIPALES MATIÈRES COLORANTES
EMPLOYÉES POUR FALSIFIER LES VINS, par M. G. Chancel.

Parmi les matières colorantes que l'on rencontre le plus fréquemment dans les vins falsifiés, on peut citer, indépendamment de la fuchsine et des diverses préparations désignées sous le nom de *caramels*, dont cette substance fait partie, la cochenille ammoniacale, l'acide sulfindigotique, le campêche et les rouges d'orcéine et d'orcanette.

Je crois rendre service aux chimistes en publiant la marche que j'ai adoptée pour reconnaître ces diverses substances.

Quand on ajoute à un vin naturel une solution de sous-acétate de plomb, on précipite, comme on le sait, la totalité de la matière colorante, et, si l'on filtre, on obtient une liqueur incolore. Mais lorsque le vin examiné contient de la fuchsine en quantité notable, le liquide filtré est coloré en rose plus ou moins vif, et l'on peut séparer le principe colorant de sa solution aqueuse en agitant celle-ci avec de l'alcool amylique. M. Romei a indiqué cette réaction pour la recherche de la fuchsine seulement. Le sous-acétate de plomb précipite en effet presque tous les principes colorants rouges que l'on a intérêt à introduire dans le vin; mais, à l'aide de réactifs convenablement choisis, il est possible de les extraire de leur combinaison plombique et par là de les isoler de leur mé-

lange avec la matière colorante du vin. Une solution de carbonate alcalin, d'hydrogène sulfuré ou de sulfure de potassium, l'alcool, etc., se prêtent, selon les cas, à cette séparation. Il devient alors facile de caractériser nettement, par leurs réactions spéciales et surtout au spectroscope, les principes ainsi isolés et le problème se trouve ramené à des conditions beaucoup plus simples.

L'application expérimentale de la méthode se fait de la manière suivante. A 10 centimètres cubes de vin on ajoute 3 centimètres cubes environ d'une solution de sous-acétate de plomb au vingtième. Cette quantité suffit ordinairement pour précipiter toutes les matières colorantes. On doit d'ailleurs s'assurer, après quelques minutes de repos, que la précipitation est complète, et ajouter un léger excès de réactif, s'il n'en était pas ainsi. Après avoir agité le mélange, on le chauffe pendant quelques instants, puis on le jette sur un très-petit filtre et l'on recueille le liquide dans un tube à essai. Le précipité doit être lavé trois ou quatre fois à l'eau chaude.

Si la liqueur filtrée est colorée, on y recherchera la fuchsine comme il a été dit plus haut. Mais il importe de remarquer que, lorsque le vin ne contient cette substance qu'en très-minime quantité, elle est retenue entièrement dans le précipité. On verra plus loin de quelle manière on en constate la présence.

Pour rechercher les matières colorantes que peut contenir le précipité plombique, on le traite sur le filtre même, par quelques centimètres cubes d'une solution de carbonate de potasse (2 grammes de sel sec pour 100 d'eau), et l'on a soin de faire repasser à plusieurs reprises la *même solution* sur le précipité. Celui-ci cède au réactif la fuchsine qu'il peut encore contenir, ainsi que l'acide carminamique (cochenille ammoniacale) et l'acide sulfindigotique, tandis qu'il retient entièrement les matières colorantes du campêche et de l'orcanette; la séparation est donc très-nette. Avec un vin naturel, la liqueur alcaline prend une teinte jaune ou jaune verdâtre extrêmement faible, qui ne gêne en rien les réactions des principes colorants étrangers. Pour déterminer les matières colorantes ainsi enlevées pour la solution alcaline, on la soumettra aux essais suivants :

Fuchsine. — Le liquide filtré de l'expérience précédente est additionné de quelques gouttes d'acide acétique, de manière à lui donner une réaction acide, puis agité avec de l'alcool amylique. La fuchsine se dissout dans cet alcool qui prend alors une belle teinte rose; mais il est indispensable de s'assurer de l'identité de cette substance par la bande d'absorption qu'elle présente au spectroscope.

Cochenille. — Les acides carminamique et sulfindigotique ne sont pas déplacés par l'acide acétique et, comme leurs sels potassiques sont insolubles dans l'alcool amylique, ils restent dans la solution aqueuse de l'essai précédent. Après l'avoir séparée par décantation, on la traite par une ou deux gouttes d'acide sulfurique, puis on l'agite de nouveau avec de l'alcool amylique qui, dans ces conditions, ne dissolvant que l'acide carminamique, se prêtera avec facilité à l'analyse spectrale. La cochenille ammoniacale possède, sous ce rapport, des caractères d'une très-grande netteté, qui ne permettent de la confondre avec aucun autre principe colorant. Le spectre est interrompu par deux bandes obscures situées l'une dans le jaune verdâtre, entre les raies D et E de Fraunhofer, la seconde dans le vert, correspondant sensiblement dans sa partie moyenne avec la raie E; une troisième bande, moins accusée, se montre encore dans le bleu. Ces propriétés spectrales sont spécifiques pour la cochenille; on peut d'ailleurs, avec la solution précédente, constater la plupart des réactions fondamentales de l'acide carminamique.

Lorsque le vin proposé est très-cochenillé, la solution de carbonate de potasse prend immédiatement une nuance rouge, qui se fonce de plus en plus à mesure qu'elle a servi à un plus grand nombre de lavages, et son intensité devient bientôt suffisante pour qu'on puisse directement l'examiner au spectroscope. Toutefois, il est préférable d'opérer comme il vient d'être dit, car, indépendamment de l'avantage que l'on trouve par là à concentrer le principe colorant dans un petit volume, le spectre de l'acide carminamique dissous dans l'alcool amylique est d'une pureté, d'une netteté qu'il ne présente pas avec la solution aqueuse.

Indigo. — L'acide sulfindigotique est insoluble dans l'alcool amylique; aussi, lorsque le liquide de l'essai précédent a été débarrassé de la cochenille, au moyen de ce véhicule, la présence de l'indigo se révèle par la coloration bleue que prend le liquide inférieur, et le spectroscope permet de le caractériser par l'apparition d'une bande d'absorption située dans le rouge, entre les raies C et D.

Campêche. — Il reste à déterminer les matières colorantes que le carbonate de potasse n'enlève pas au précipité plombique. Dans ce but, on traite celui-ci par une solution à 2 pour 100 de sulfure de potassium, qui dissout à la fois la matière colorante du campêche et celle du vin. Il est possible d'extraire le rouge de campêche de la liqueur filtrée, mais il est plus simple de le rechercher directement dans le vin. Il suffit pour cela de chauffer quelques centimètres cubes de vin avec un peu de carbonate de chaux précipité, d'ajouter une ou deux gouttes d'eau de chaux et de filtrer. Le liquide

filtré est à peine coloré en jaune verdâtre avec un vin naturel; mais, s'il y a eu coloration par le campêche, il prend une belle coloration rouge et donne alors au spectroscope la bande d'absorption qui caractérise le principe colorant du campêche.

Orcanette. — Le rouge d'orcanette n'est pas enlevé par le sulfure alcalin; pour l'isoler il suffit de laver avec soin à l'eau bouillante le précipité traité par le sulfure alcalin, de le laisser égoutter, puis de le traiter par l'alcool. Dans le cas de la présence de ce principe colorant, l'alcool prend une teinte rouge et présente au spectroscope une large bande d'absorption.

LA CATASTROPHE DE LA MINE DU TREUIL A SAINT-ÉTIENNE. (Extrait de la *Revue scientifique industrielle* de M. **Louis Figuer**, vingtième année, Paris, Hachette et C^{ie}.) (Suite, voir *Bulletin* 492 et 493.)

Nous avons signalé (*Bulletin* 473, p. 122) l'appareil de M. Denayrouze, l'aérophore, que l'Académie des Sciences a récompensé par un de ses prix. L'aérophore est appelé à rendre de véritables services dans les travaux des mines, en particulier quand il s'agira de pénétrer dans un milieu occupé par des gaz irrespirables; mais il ne saurait être mis en usage dans les travaux ordinaires du mineur, c'est-à-dire servir à l'éclairer sans danger. L'aérophore n'apporte donc rien de nouveau à l'art de l'exploitation des houillères. Il aurait pu toutefois être utile pendant l'opération du douloureux sauvetage des victimes de la mine du Treuil, si les ingénieurs l'avaient eu à leur disposition.

On s'est demandé si la vraie cause du dégagement du grisou ne résiderait pas dans une grande diminution de la pression barométrique. On s'est également demandé si un mouvement de l'air un peu brusque, provoqué par une dépression barométrique, ne pourrait pas occasionner le passage de la flamme à travers l'enveloppe métallique de la lampe de Davy, et, par suite, déterminer une explosion. D'après cela, les indications du baromètre seraient fort utiles pour donner un avertissement de l'imminence du sinistre.

Nous ne contesterons pas que la diminution dans la pression de l'air n'ait pour effet d'activer le dégagement du grisou, peut-être aussi de provoquer le passage de la flamme au dehors de la lampe de sûreté, et qu'il ne fût dès lors utile de faire connaître au personnel des galeries des mines l'état de la pression atmosphérique. Mais ce ne serait là qu'un avis, une manière d'appeler l'attention des ingénieurs et des ouvriers; on ne saurait y voir un moyen direct et efficace d'assainir les galeries. Une bonne ventilation, une lampe que

l'ouvrier ne puisse ouvrir malgré tous ses efforts, voilà, selon nous, les deux grands et vrais moyens de garantir la sécurité de la population des houillères.

Malheureusement, la ventilation ne fonctionne pas toujours bien, et l'invention d'une lampe de sûreté que l'ouvrier soit absolument incapable d'ouvrir est un problème bien difficile, s'il n'est pas tout à fait au-dessus des ressources de l'art.

L'imprudence des ouvriers est, en effet, ainsi que nous le disions en commençant, presque toujours la seule cause des accidents occasionnés par le grisou. Nous lisons dans l'ouvrage de M. Simonin, *La vie souterraine*, que dans la catastrophe de Merthyr-Thydwil, où il y eut soixante-deux ouvriers tués ou blessés, on ne retrouva que soixante et une lampes. Celle de l'ouvrier coupable (sans doute un fumeur qui avait voulu ouvrir sa lampe pour allumer sa pipe) avait été vraisemblablement brisée en éclats par l'explosion qu'elle avait provoquée.

Il faut espérer que l'épouvantable catastrophe de Saint-Étienne excitera une nouvelle émulation parmi ceux qui cherchent à réaliser des applications salutaires de la Science et imprimera une nouvelle activité aux sentiments des philanthropes qui voudront provoquer de nouvelles recherches dans ce but. On a déjà fait beaucoup en vue de préserver la vie des mineurs; il faudrait aller plus loin encore. Il faudrait pouvoir préserver les ouvriers malgré eux; il faudrait les mettre à l'abri de leur propre imprudence; il faudrait que leur insouciance et leur témérité vinssent se briser contre les moyens imaginés par la Science et l'art; il faudrait arriver à construire une lampe qui s'éteignît d'elle-même lorsqu'on voudrait la débarrasser de sa toile métallique; il faudrait que tout ouvrier qui tenterait d'ouvrir sa lampe se trouvât plongé dans une obscurité complète, ou avec une simple lueur sans flamme. Ce problème est peut-être insoluble; mais c'est là seulement qu'il faut concentrer les efforts des inventeurs.

L'hydrogène carboné n'est pas le seul gaz qui se dégage dans les mines de houille. Il se dégage également de l'oxyde de carbone, dont l'influence est très-néfaste. Heureusement, il se produit en beaucoup moins grande abondance que le grisou. L'oxyde de carbone brûle tranquillement et ne peut faire naître des effets aussi désastreux que l'hydrogène carboné; mais il est très-délétère, et à ce titre il est fort à redouter.

L'acide carbonique produit, tant par la combustion de l'oxyde de carbone que par un dégagement direct, vient encore altérer la pureté de l'air des mines de houille. Mais l'influence de ce dernier gaz dans l'économie animale, bien que nuisible, est loin d'être comparable à celle de l'oxyde de

carbone. Le gaz acide carbonique asphyxie seulement par privation d'oxygène, mais il n'affecte pas directement les organes respiratoires.

Indépendamment des fâcheux effets produits par les dégagements des gaz qui émanent de la houille, il est d'autres dangers moins sérieux, il est vrai, mais qui ont aussi laissé de bien tristes souvenirs. Nous voulons parler des éboulements et des inondations qui viennent quelquefois surprendre les ouvriers mineurs. Nous pourrions facilement retracer ici le récit d'événements de cette nature, et raconter des épisodes qui rivaliseraient, comme catastrophes lamentables, avec les plus terribles événements causés par le feu grisou. Mais nous sommes obligé de nous limiter, notre but étant seulement de traiter ici des causes de l'inflammation du grisou.

Peut-on espérer que les éboulements et les inondations pourront être prévenus? Nous ne voyons malheureusement aucun moyen de consolider les travaux intérieurs des mines, autre que ceux que l'on a toujours mis en pratique. Quand des piliers de terre ou de charbon cèdent au poids du sol qui les surmonte, il n'y a rien à faire : des piliers plus nombreux ou plus larges auraient donné une consolidation suffisante; mais on les avait disposés avec ce ferme espoir, et c'est le temps ou les circonstances imprévues qui ont seuls prouvé que les ingénieurs s'étaient trompés.

Quant aux inondations, bien qu'elles ne soient pas très-fréquentes dans les houillères, nous pensons qu'il y aurait moyen de s'en garantir jusqu'à un certain point, en pratiquant sur le trajet des galeries des espèces de refuges dont les ingénieurs des mines donneraient les plans.

HYGIÈNE INFANTILE. — DU SEVRAGE, par le Dr J. Bauzon.

Il n'est point de questions plus importantes que celles qui ont trait à l'enfant; aussi doit-on savoir gré au Dr Bauzon d'avoir résumé les préceptes et les enseignements de ceux de nos maîtres qui se sont particulièrement voués à la médecine des enfants, et d'y avoir ajouté des faits nouveaux qui dénotent une grande finesse d'observation, et une grande instruction. Jusqu'ici la question du sevrage avait surtout été étudiée au point de vue clinique, et l'on avait laissé un peu dans l'ombre les renseignements que pouvaient fournir l'Anatomie et la Physiologie. Quand on songe à l'effrayante mortalité qui pèse sur les nouveau-nés à l'époque du sevrage, on comprend tout l'intérêt qu'il y a à ne négliger aucun des éléments pouvant concourir à la solution de ce difficile problème.

Dans une étude historique très-instructive et fort bien pré-

sentée, M. Bauzon passe en revue les opinions des auteurs qui ont traité la question du sevrage, et, après avoir exposé successivement les coutumes des différents peuples, il montre que l'époque du sevrage ne doit pas seulement être déterminée par l'état de la dentition, mais encore par le développement du tube digestif. Examinant chacune des parties constituantes du tube digestif, il montre que la couche musculaire est partout peu développée. Il en est de même des glandes spéciales annexées à l'appareil digestif, qui sont loin de donner une idée de ce qu'elles doivent devenir un jour.

Bidder et Schmidt avaient bien signalé que la salive des enfants de quatre mois n'a pas d'action sur l'empois d'amidon. M. Bauzon a démontré que cette propriété saccharifiante ne commence guère à se montrer que vers l'âge de six à sept mois. A partir de cette époque le pouvoir saccharifiant de la salive va en augmentant. Toutefois ce n'est guère que vers l'âge de dix-huit à vingt mois que les propriétés physiologiques du liquide salivaire sont comparables à celles de l'adulte. Enfin, M. Bauzon a attiré l'attention sur un point qui jusqu'alors n'avait été signalé que comme accidentel : nous voulons parler de l'acidité de la salive. Cette propriété paraît être la règle chez les enfants jusqu'à l'âge de seize à dix-huit mois.

Les matériaux organiques n'existent qu'en de très-petites proportions dans la salive. Nous voyons également cette infériorité du pouvoir digestif se montrer également dans le suc gastrique. Cette sécrétion chez l'enfant est infiniment moins riche en pepsine que le suc gastrique de l'adulte. Cette particularité est due à ce fait que les glandes à pepsine sont peu développées. La forme de l'estomac, et à plus forte raison sa capacité, sont différentes de ce qu'elles doivent être plus tard. La nécessité des digestions fréquentes explique le développement du foie, et l'abondance de la production biliaire. Aussi M. Bauzon conclut-il avec raison que, le développement étant progressif, le changement de nourriture doit l'être également, et que le *sevrage doit être préparé de longue main*. Après l'évolution du premier groupe dentaire qui correspond à la modification de la qualité de la salive, on pourra introduire avec précaution l'usage des féculents. La cellulose végétale ne devra entrer dans l'alimentation qu'à une période dentaire très-avancée; on doit éviter de sevrer l'enfant pendant l'évolution d'un groupe dentaire, il vaut mieux choisir le repos qui suit. En un mot, on ne doit complètement sevrer l'enfant qu'après la sortie des canines, c'est-à-dire de dix-huit à vingt mois.

Dans un chapitre particulier, l'auteur examine les affections locales ou générales aiguës ou chroniques qui peuvent

indiquer la cessation de l'allaitement avant le temps fixé. Il indique également les raisons sociales qui poussent certaines mères à sevrer leurs enfants avant l'époque physiologique. L'ignorance et les préjugés qui en sont la conséquence naturelle jouent un grand rôle dans cet acte contre nature. Passant ensuite en revue les affections de l'appareil digestif chez les enfants, ainsi que certaines affections chroniques de l'enfance, telles que le rachitisme et la scrofule, il indique le traitement le plus propre à guérir ces maladies, et leurs manifestations profondes et superficielles. Dans un chapitre d'ensemble qui résume le travail tout entier, M. le Dr Bauzon expose avec beaucoup de détails pratiques les conditions dans lesquelles doit s'opérer le sevrage. (*Journal des Connaissances médicales.*)

ORAGE DE GRÊLE AU CAP D'ANTIBES, LE 21 MARS 1877.
par M. E. Ferrière.

Mercredi, 21 mars, un ouragan venant de la mer et se dirigeant de l'ouest à l'est s'est déchaîné sur le cap d'Antibes. De 5^h 30^m du matin à 6^h 15^m, au milieu des éclats du tonnerre, la grêle est tombée avec une violence inouïe. Une couche générale de 2 centimètres d'épaisseur couvrait la surface du sol à partir de la pointe extrême du promontoire jusqu'à une ligne passant par la villa de feu M. Thuret et par le phare de la Garoupe (largeur, 2 kilomètres environ). La ville d'Antibes a reçu peu de grêlons, mais des torrents d'eau, alors que la partie méridionale du cap subissait l'avalanche de grêle sans une goutte de pluie. Les grêlons avaient la forme et la grosseur d'une noisette; le poids en était assez léger, 2 grammes environ, comme je l'ai vérifié à la balance.

Quoique cette chute de grêle soit la plus grande que les vieillards du pays aient jamais vue, elle ne m'aurait point paru digne d'une mention sans quelques circonstances caractéristiques. L'ouragan allait de l'ouest à l'est, ainsi que l'attestent les traces de son passage. Fouettée par la grêle, frappée par la foudre, la mer écumait avec rage sur les brisants de l'ouest. Enfin, j'ai observé le météore dans sa marche; je l'ai vu franchir l'île de Sainte-Marguerite, aborder le promontoire, puis s'éloigner dans la direction de l'Italie, laissant le soleil levant éclairer ses énormes nimbus, tandis qu'au-dessus, dans l'azur, s'épalaient les aigrettes des cirrus. La trajectoire étant donc certainement de l'ouest à l'est, il semble nécessaire que les grêlons auraient dû s'entasser le long des parois occidentales des maisons. Cependant, c'est la façade nord qui a le plus souffert. Au Grand-Hôtel du cap, les fenêtres de l'ouest ont eu peu de grêlons, mais celles du nord en avaient 6 cen-

timètres d'épaisseur. Au rez-de-chaussée, j'ai constaté, dans une encoignure du nord, une accumulation haute de 10 centimètres.

Baromètre immobile à 744 dès la veille au soir à 8 heures. Une fois l'ouragan passé, hausse de 1 millimètre,

En résumé, l'orage ne s'est point formé sur place; il est venu des profondeurs de l'horizon marin. Il avait un mouvement de translation de l'ouest à l'est, et les grêlons, d'après l'orientation des dépôts, devaient éprouver un mouvement gyrotaire.

— Le Président de la Société d'émulation du Doubs envoie le tome X (année 1875) des Mémoires publiés par la Société.

— L'Association a reçu du Comité météorologique de la Société royale de Londres : « Meteorological observations at the stations of the second order for the year 1875 ».

— M. **Volpicelli**, de Rome, transmet un travail : « Sull' Elettrostatico inducente costante ».

Mouvement du personnel en mars 1877.

MEMBRES PRÉSENTANTS.

MM.

Armbruster, inspecteur d'Académie à Belfort
 Brault, lieutenant de vaisseau, au Dépôt de la Marine, à Paris.....
 Buttet (de), substitut du procureur de la République à Albertville.....
 Cousté, directeur de la Manufacture de Tabacs, à Paris.....
 Frantzen, fabricant à Paris.....
 Galland, manufacturier à Remiremont.....
 Lafon, professeur à la Faculté des Sciences de Lyon.....
 Le Cordier, conducteur des Ponts et Chaussées à Saint-Denis (Réunion).
 Le Verrier, président de l'Association Scientifique.....
 Marey (Dr), professeur au Collège de France.....

MEMBRES PRÉSENTÉS.

MM.

Eissen, manufacturier à Valentigney.
 Chabiraud, lieutenant de vaisseau, à Paris.
 Ducrest, docteur-médecin à Albertville.
 Teisserenc de Bort (Léon), à Versailles.
 Kothé, fabricant à Paris.
 Schwartz, manufactur. à Remiremont.
 Thomas, maire de Remiremont.
 Demeuldre, professeur de Physique au collège d'Oullins.
 Loniel, conducteur des Ponts et Chaussées à Saint-Denis (Réunion).
 Onde, professeur de Physique au lycée du Havre.
 Tatin, à Paris.
 Beuf, lieutenant de vaisseau, à l'Observatoire de Toulon.
 Meyer, à Amsterdam.
 Laurent, opticien à Paris.

Versements personnels en mars 1877.

MM. le marquis d'Audiffret (Paris), 10 fr. — Alexandre (Charente), 35. — Arnoult (Paris), 15. — Marquis d'Argentré (Seine-Inférieure), 30. — Aubergier (Puy-de-Dôme), 10. — Alard (Gironde), 26. — Angel (Vosges), 22,50. — Aimable (Paris), 13. — Armbruster (Haut-Rhin), 59.

MM. Benquet (Lot-et-Garonne), 39. — Bonnet (Saône-et-Loire), 13. — Benoist (Oise), 13. — De Bonnefons (Calvados), 15. — Breton (Isère), 39. — Bazin (Côte-d'Or), 13. — Berthe (Aisne), 35. — Boreux (Calvados), 13. — Boix (Pyrénées-Orientales), 13. — Bordes (Seine-et-Oise), 13. — Berthoud (Seine-et-Oise), 30. — Beuf (Var), 15. — Boulenger (Seine-et-Oise), 10. — Bontemps (Indre-et-Loire), 13. — Barthélemy (Paris), 25. — Boulard (Cher), 35 — Barthélemy Saint-Hilaire (Paris), 200. — Baron (Paris), 13. — Barral (Paris), 13. — Baudry (Paris), 13. — Bouley père (Paris), 13. — Bouley fils (Paris), 10. — Boutan (Paris), 13. — Blandin (Paris), 15. — Bessard (Saône-et-Loire), 60. — Beaufrès (Seine), 13. — Becker (Bas-Rhin), 15. — Besson (Bas-Rhin), 115,50. — Bellot (Paris), 13. — D^r Bertillon (Paris), 13. — Besson (Paris), 13. — Bosselli (Paris), 13. — D^r Broca (Paris), 10. — Buignet (Paris), 13. — Comte de Burges (Paris), 13. — Bossange (Paris), 20. — Barbier (Savoie), 15. — Boulengé (Seine-Inférieure), 20.

Madame Choquet (Paris), 10. — Chambre de Commerce de Boulogne, 13. — MM. Cotteau (Yonne), 13. — Commission météorologique de l'Eure, 400. — Colas (Meuse), 13. — Colas (Seine-et-Oise), 13. — Caillet (Morbihan), 10. — Crapelet (Seine-et-Oise), 10. — Capella (Somme), 10. — Chavanne (Vosges), 23. — De Chaumont (Charente), 15. — Choquet (Paris), 10. — De Chabrilan (Seine-Inférieure), 15. — Cochon (Cher), 20. — Chantre (Rhône), 39. — Colombier (Seine-et-Oise), 35. — Carrière (Gironde), 15,50. — Collège de Cognac, 26. — D^r Cazalas (Paris), 13. — Claye (Paris), 13. — De Crouzas-Crétet (Paris), 10. — Clarinval (Meurthe), 13. — Commission météorologique de la Sarthe, 40. — Combes (Paris), 13. — Curé Charpentier (Seine-et-Oise), 13.

Madame Dessaignes (Paris), 13. — MM. Demoget (Loire-Inférieure), 13. — Demoget (Maine-et-Loire), 13. — De la Ville-le-Roux (Indre-et-Loire), 35. — Dessoffy de Czernek (Meuse), 13. — Duret père (Gironde), 15. — Dauriat (Meuse), 13. — Detzem (Deux-Sèvres), 26. — Duvergier de Hauranne (Paris), 50. — Doray (Seine-Inférieure), 13. — Deville (Alpes-Maritimes), 15. — De-meuldre (Rhône), 13. — Dejean (Paris), 13. — Delaire (Paris), 13. — Dessaignes (Paris), 10. — Duruy (Paris), 15. — Dussaud-Bey (Vaucluse), 13. — Desnoës (Mayenne), 20. — Delaplanche (Manche), 13. — Ducrest (Savoie), 35. — Raoul Duval (Paris), 245. — Raoul Duval (Indre-et-Loire), 35. — Général Didon (Meurthe), 15. — D^r Damoiseau (Orne), 13. — Desormeaux (Paris), 13. — Dntrou (Paris), 13. — Dumont (Paris), 13.

Mgr l'Évêque de Gap, 13. — Mgr l'Évêque de Perpignan, 13. — MM. Ehrmann (Haute-Marne), 10. — Egger (Paris), 13. — Élèves de l'École normale de Saint-Lo, 13. — Eissen (Doubs), 59. — Baron Espiard de Colonge (Paris), 13.

MM. de Froidesfonds (Pyrénées-Orientales), 13. — Fil (Aude), 15. — D^r Filhol (Haute-Garonne), 30. — Baron Fays (Nord), 13. — Frelon (Seine-et-Marne), 20. — Abbé Friscourt (Pas-de-Calais), 20. — Falatieu (Haute-Saône), 13. — Falsan (Rhône), 13. — Figaret (Hérault), 15,25. — Fabre (Paris), 13. — Général de Fénélon (Haute-Garonne), 10. — D^r Faudel (Haut-Rhin), 10.

MM. Goldenberg (Bas-Rhin), 10. — Gros, Roman, Marozeau (Haut-Rhin), 13. — Général Guyon-Vernier (Bouches-du-Rhône), 13. — Galet (Somme), 13. — Giorgino (Haut-Rhin), 15. — Guibert (Maine-et-Loire), 35. — Gautier (Basses-Alpes), 15. — Gariod (Isère), 20. — Gerbaud (Aude), 20. — Gaudry (Paris), 13. — Gaugain (Paris), 13. — Gage (Paris), 13. — Genot (Doubs), 20. — Gratiot (Seine-et-Marne), 13. — Granger (Vienne), 22,50. — Gévelot (Seine-et-Oise), 35. — Guichard (Deux-Sèvres), 25. — Guérard (Paris), 10. — D^r J. Guérin (Paris), 13.

MM. Henry (Loiret), 13. — Hépitez (Roumanie), 22. — Hébert (Paris), 13. — Hirn (Haut-Rhin), 13.

M. Imhaus (Meurthe), 15.

MM. Jeanson (Paris), 13. — P. de Jouvencel (Paris), 13. — Juvet (Paris), 13.

MM. Kuhlmann (Nord), 13. — Hanriot (Meuse), 26. — Kina (Bouches-du-Rhône), 15. — Kœnig (Paris), 10.

MM. Lefranc (Lozère), 30. — Lalheugue (Basses-Pyrénées), 13. — Lefèvre

(Seine-et-Oise), 13. — De Lestapis (Basses-Pyrénées), 10. — Lacaze (Landes), 13. — Loche (Meurthe), 13. — Lebaudy (Seine-et-Oise), 70. — Le Sauce (Loire-Inférieure), 13. — Lacoïn (Paris), 13. — Lemoine (Paris), 13. — Levasseur (Paris), 15. — Le Mare (Jura), 13. — Le Breton (Paris), 15. — Abbé Lamey (Côte-d'Or), 15. — Arthur Legrand (Manche), 105. — Ledier (Seine-Inférieure), 35. — Larivière (Lot-et-Garonne), 13.

MM. Millon (Meuse), 10. — Mazure (Sarthe), 13. — Abbé de Meschinot (Charente-Inférieure), 13. — Mathieu (Meurthe), 13. — Abbé Martin (Saône-et-Loire), 13. — Meurein (Nord), 13. — Mazillier (Meuse), 13. — Meyer (Amsterdam), 15. — Masson (Vaucluse), 26. — De la Maisonneuve (Paris), 13. — Maitrot de Varennes (Paris), 13. — Dr Marey (Paris), 13. — G. Masson (Paris), 10. — Meugy (Paris), 10. — Mouchez (Paris), 15. — Modelski (Deux-Sèvres), 123. — Morain (Paris), 20. — Marbeau (Paris), 13. — Merle (Gard), 13. — A. Moreau (Aisne), 35. — De Mansouroff (Paris), 15. — A. Moreau (Paris), 13. — Dr Maisonneuve (Paris), 26. — Moritz (Tiflis), 30.

MM. Noroy (Seine-Inférieure), 15. — Nismes (Lot-et-Garonne), 13.

M. O'Quin (Basses-Pyrénées), 13.

MM. Plocq (Nord), 26. — Poincaré (Meuse), 13. — Poizat (Nord), 13. — Perrier (Loire-Inférieure), 13. — Abbé Perrier (Charente-Inférieure), 33. — Plichon (Nord), 10. — De Ponton d'Amécourt (Indre-et-Loire), 26. — Pichard (Seine-et-Oise), 10. — Perboyre (Haut-Rhin), 13. — Prudhomme (Oise), 10. — Peneau (Cher), 35. — Plarr (Angleterre), 30. — Ploix (Paris), 13. — Prazmowski (Paris), 13. — De Perrodil (Haute-Garonne), 15. — Paillard-Ducléré (Sarthe), 35. — Paul fils (Isère), 20. — Abbé Poyet (Seine-et-Oise), 13.

Madame veuve Robinet-Moreau (Paris), 10. — MM. Roussel (Mayenne), 13. — Richard-Béranger (Isère), 35. — Rougeul (Paris), 13. — Abbé Richard (Charente-Inférieure), 10. — Rateau (Gironde), 15. — Abbé Raillard (Paris), 13. — Renou (Paris), 13. — Rousselle (Paris), 15. — Rey de Morande (Allier), 10. — Raillard (Nord), 13. — Roussanne (Gironde), 1. — Rivière (Paris), 13. — Robin (Paris), 10.

Madame la marquise de Saint-Chamans (Paris), 15. — MM. Scheurer (Haut-Rhin), 13. — Schmutz (Bas-Rhin), 13. — Simon (Gironde), 13. — Sautai (Somme), 13. — Swiney (Finistère), 20. — Sainte-Claire Deville (Paris), 13. — Salles (Haute-Garonne), 235. — Seguy (Paris), 13.

MM. Trincano (Haut-Rhin), 20. — Thomas (Seine-et-Marne), 20. — Thore (Landes), 13. — A. Thenard (Paris), 13. — Baron Thenard (Paris), 13. — Troost (Paris), 13. — Tourasse (Basses-Pyrénées), 13. — Thoré (Sarthe), 15. — Templier (Paris), 13. — Transon (Paris), 13.

MM. Vaillant (Nièvre), 13. — Vériot (Meuse), 13. — Vincent (Haute-Marne), 13. — Vène (Haute-Garonne), 15. — Volmerange (Meurthe), 13. — Vialay (Paris), 13. — Vigo-Roussillon (Paris), 13. — Vaillant (Paris), 13. — Comte de Vibraye (Nièvre), 13.

MM. Wattier (Loire-Inférieure), 15. — Woirhaye (Paris), 10. — Baron de Walkenaer (Paris), 25.

MM. Zündel (Bas-Rhin), 13. — Zandyck (Nord), 26.

L'Association a reçu pendant le mois de mars, par l'entremise des Maires, pour la valeur des baromètres et des boîtes d'affichage, destinés à l'organisation du service agricole dans 153 communes, la somme de 3516 francs.

Le Gérant, E. COTTIN.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

29 AVRIL 1877. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 495.

Les communications administratives ou scientifiques, faites au Président de l'Association, doivent être adressées à M. Le Verrier, à l'Observatoire de Paris.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du conseiller-trésorier, M. le marquis d'Audiffret, à qui ils sont transmis.

Le Secrétariat est établi 113, boulevard Saint-Michel.

Les membres de la Société payent une cotisation annuelle de 10 francs.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 5 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

LETTRE A MM. LES PRÉSIDENTS DES COMMISSIONS DÉPARTEMENTALES, CONCERNANT « L'ATLAS MÉTÉOROLOGIQUE ». (Voir *Bulletin* 491.)

Monsieur le Président et honoré Collègue,

» Le service des avertissements agricoles se développe rapidement, et les communes y attachent un grand prix. Il appartient aux Commissions départementales de profiter de cette circonstance pour reconstituer définitivement les études de Météorologie pure et de Météorologie agricole, ainsi qu'il est exposé.

» Les Conseils généraux, considérant que la science entre dans une voie pratique et utile, voudront bien sans doute accorder la subvention nécessaire pour accomplir les travaux et publier chaque année l'*Atlas général*.

» Le volume VII de l'*Atlas météorologique* paraît aujourd'hui, et est envoyé à tous les souscripteurs inscrits.

» Il y a eu quelque retard; nous désirerions vivement revenir à l'ancien et bon usage de paraître dans la première quinzaine d'août, avant l'ouverture de la principale session des Conseils généraux.

» Mais pour cela il serait nécessaire de faire paraître le tome VIII en août prochain. Nous réclamons pour cette

tâche difficile l'actif concours de nos collègues de la France et de l'étranger, et nous prenons les dispositions suivantes :

» A mesure qu'un travail nous sera envoyé, il sera immédiatement mis sous presse avec un numéro d'ordre ; ce qui permettra de marcher sans attendre personne et, le moment venu, de réunir la collection des pièces.

» L'ordre des matières et des travaux sera établi en tête du volume par une bonne table des matières.

» Diverses remarques nous ont été faites sur ce que l'ouvrage, dans le format actuel, est peu maniable. Nous désirons y faire droit.

» Si l'on veut bien consulter avec nous l'une des cartes des orages, on verra que la carte proprement dite n'a que 23^c, 5 de hauteur, et, comme le résumé placé au bas de la carte peut être reporté facilement au dos, il en résulte que le format de l'ouvrage, conservant ses 36 centimètres de largeur, peut être ramené à 27 centimètres de hauteur.

» La grande majorité des cartes qu'on nous adresse peuvent tenir avec avantage dans le cadre de 19^c, 5 de hauteur sur 27 centimètres de largeur. Il est bien désirable que les planches à insérer soient toutes comprises dans ce format. On évitera ainsi des réductions longues et qui retarderaient la publication.

» Nous souhaitons que quelques-uns de nos collègues, les membres des Commissions, éprouvent le désir d'étendre leurs travaux au delà de leur département à toute une région météorologique par exemple. Nous contribuerons de tout notre pouvoir à faciliter l'œuvre, en leur communiquant les documents dont nous disposons et qui peuvent se rapporter à la région considérée.

» Veuillez agréer, etc.,

» *Le Directeur de l'Observatoire,*

» **LE VERRIER.** »

TABLE DES ARTICLES INSÉRÉS DANS LA PARTIE D DE L'ATLAS MÉTÉOROLOGIQUE DE 1875.

I. — Observations de température faites au Muséum d'Histoire naturelle pendant l'année météorologique 1875, par MM. Becquerel et Ed. Becquerel.

II. — Rapport au Directeur de l'Observatoire sur la vérification des instruments des stations météorologiques françaises, par M. Th. Moureaux.

III. — Comparaison des baromètres dans les principales stations météorologiques de l'Italie, par le R. P. Denza.

IV. — Orages de 1873 et de 1874 dans le département de la Haute-Marne, par M. de Lagrené.

V. — Orages de 1874 dans le département du Loiret, par M. Sainjon.

VI. — De la circulation des couches inférieures de l'atmosphère dans l'Atlantique nord, par M. L. Brault.

VII. — Pluies dans le département de l'Allier en 1874-1875, par M. de Pons.

VIII. — Orages de 1875 dans le département de l'Allier, par M. de Pons.

IX. — Mesure de l'intensité calorifique des radiations solaires dans l'Hérault en 1875, par M. Crova.

X. — Les pluies du mois de septembre 1875 dans la région de l'ouest méditerranéen, par M. Crova.

XI. — Étude sur le régime des cours d'eau du département de l'Aude, par M. Rousseau.

XII. — Note sur la météorologie du Caucase, par M. Moritz.

XIII. — Observations météorologiques faites dans le département de la Seine-Inférieure en 1875, par M. Lechallas et Cohen.

XIV. — Orages de 1875 dans le département de la Haute-Vienne, par M. Hébert.

XV. — Orages de 1875 dans les départements de la Gironde, de la Dordogne et de Lot-et-Garonne, par M. Lespiault.

XVI. — Observations sur la pluie et les eaux courantes, centralisées par le service hydrométrique du bassin de la Seine en 1874 et 1875, par MM. E. Belgrand et G. Lemoine.

XVII. — Résumé du tome III du *Bulletin météorologique spécial de l'Association Scientifique de France*, du 1^{er} décembre 1873 au 31 décembre 1874, et des observations qui serviront à la publication du tome IV, du 1^{er} janvier au 31 décembre 1875, par M. E. Belgrand.

XVIII. — Observations météorologiques faites dans le département de la Haute-Loire en 1875, par M. Nicolas.

XIX. — La pluie en agriculture et l'irrigation des prairies, par M. Alexis Delaire.

XX. — Observations météorologiques faites dans le département de Vaucluse, pendant les années 1874 et 1875, par M. E. Hardy.

XXI. — Supplément au régime pluvial de l'Algérie, par M. V. Raulin.

XXII. — Éléments climatologiques des stations de l'Asie Mineure, par M. Coumbary.

XXIII. — Résumé météorologique du Portugal, par M. de Brito-Capello.

XXIV. — Observations pluviométriques faites en 1875 dans le département du Loiret, par M. Sainjon.

XXV. — Orages de 1875 dans le département du Loiret, par M. Arnoux.

XXVI. — Marche des tourbillons en Europe et leur rapport avec la distribution des pluies en France, par M. Fron.

COMPTE RENDU DE LA SÉANCE GÉNÉRALE DU 5 AVRIL 1877.

PREMIÈRE NOTE.

IMITATION MÉCANIQUE DU VOL DES OISEAUX. DESCRIPTION DES APPAREILS ET DES EXPÉRIENCES DE M. V. TATIN, par M. Marey.

Il y a dix ans, j'avais l'honneur d'exposer devant les membres de notre Association des expériences relatives au mécanisme du vol de l'insecte. Je montrais comment, en appliquant à l'extrémité de cette aile une paillette d'or battu, on voit, pendant que l'insecte exécute les mouvements du vol, que l'aile décrit la figure d'un 8. Grâce à la persistance de l'impression que cette image brillante laisse sur notre rétine, on peut étudier à son aise le parcours de l'aile, si rapide pourtant, puisqu'il se renouvelle parfois jusqu'à cent-vingt fois par seconde. Une série d'expériences montre que, pendant son parcours, l'aile de l'insecte s'incline par la résistance de l'air et change de plan à chaque va-et-vient. La fonction de cet organe apparaît ainsi analogue à celle de la godille des bateliers;

pour confirmer cette supposition, il fallait, au moyen d'une aile flexible animée de mouvements alternatifs, obtenir cet effet de godille et faire voler une machine munie de cet appareil. J'ai réussi, en effet, à construire une sorte d'insecte factice qui se mouvait circulairement autour d'un petit manège en agissant sur l'air à la façon de l'insecte. Plus récemment, M. Penaud a obtenu une solution plus parfaite de ce problème au moyen de petits appareils munis d'un ressort en caoutchouc tordu, appareils qui volent librement, portant avec eux la force qui les actionne pendant quelques instants.

Si j'ai rappelé ces études antérieures, c'est qu'elles fournissent le type de la méthode expérimentale que M. Tatin a suivie dans ses recherches. Il y a dans ces études deux phases : l'une d'analyse, destinée à acquérir une connaissance aussi parfaite que possible du mécanisme employé par la nature; l'autre de synthèse ou de reproduction du phénomène naturel au moyen d'appareils destinés à imiter le mécanisme du vol.

C'est le vol de l'oiseau que M. Tatin s'est proposé d'imiter et, je me hâte de le dire, il a réussi complètement dans son imitation. (M. Tatin fait voler un petit appareil qui traverse la salle). Pour arriver à cette construction, il fallait, comme point de départ, une analyse des mouvements que l'oiseau exécute en volant. La méthode optique applicable à l'étude de l'insecte était ici impuissante; il a fallu recourir à une autre méthode, l'inscription simultanée des mouvements que l'aile de l'oiseau exécute de haut en bas et d'avant en arrière avec les changements de plans que l'aile éprouve en chacun des points de son parcours. Enfin, il fallait constater les effets produits par les coups d'aile, c'est-à-dire les *réactions* de l'oiseau consistant d'une part en oscillations dans le plan vertical, et d'autre part en variations périodiques de la vitesse de sa translation. Tous ces renseignements, on a pu les avoir en employant de petits appareils explorateurs des mouvements divers qu'il fallait étudier, appareils dont les indications se transmettaient, par de longs tubes à air, jusqu'à des instruments chargés de les inscrire.

Il résulte de ces expériences que l'oiseau n'agit sur l'air que par la face supérieure de son aile; que l'aile décrit une trajectoire elliptique pendant laquelle, au moment de l'abaissement, l'aile oriente un peu sa face inférieure en arrière, tandis que pendant qu'il remonte cette face inférieure regarde en avant. Enfin les réactions imprimées par l'aile au corps de l'oiseau montraient que, dans l'action de l'aile, il faut distinguer deux temps : un temps d'abaissement *ou actif* dans lequel l'oiseau en frappant l'air se soulève et se porte en avant; un

temps d'élévation ou passif dans lequel l'oiseau se comporte comme un cerf volant, et s'élève sur l'air aux dépens de sa vitesse acquise.

Ces mouvements, M. Tatin les réalise dans le petit appareil qui vient de fonctionner sous vos yeux, et dans la construction duquel il eut soin d'empêcher la face supérieure de l'aile d'être jamais active; l'aile de l'oiseau artificiel s'élève en coupant l'air et, présentant un peu en avant sa face inférieure, fait l'office de cerf volant ainsi qu'il a été dit. Dans le mouvement d'abaissement, l'aile artificielle, retenue par un fil élastique qui l'empêche de trop se retourner en arrière, frappe l'air avec l'inclinaison voulue pour soulever la machine et lui donner une impulsion en avant.

Mais, pour obtenir ces effets mécaniques, il fallait d'abord déterminer la force nécessaire. A ce sujet, d'éminents calculateurs avaient émis des idées peu rassurantes, attribuant aux oiseaux une puissance motrice qu'on ne pouvait espérer atteindre avec des moteurs mécaniques. M. Tatin a pris pour mesure de la force à employer la valeur qu'on obtient en calculant le bras de levier de la puissance et de la résistance sur les ailes des oiseaux.

Un oiseau qui vole soutient son corps sur l'air : donc chacune de ses ailes supporte la moitié du poids du corps ; or la pression de l'air sur l'aile n'est pas la même en tous les points ; elle est nécessairement *maxima* sur la pointe de l'aile où la vitesse angulaire est la plus grande. La Géométrie enseigne que, pour une aile de forme triangulaire, le centre de pression de l'air serait sur la figure moyenne de l'aile et au $\frac{2}{3}$ de sa longueur comptée de la base à la pointe. Le *moment* de la résistance de l'air est donc égal au $\frac{1}{2}$ poids de l'oiseau multiplié par la distance qui sépare le centre de pression de l'air à l'articulation de l'épaule. Il est clair que le moment de la force musculaire devra être supérieur à celui de la résistance de l'air, puisque l'oiseau doit se soulever et se porter en avant à chaque coup d'aile. Suivant le point où la force motrice devra agir pour abaisser l'aile de la machine, il faudra donner à cette force une valeur telle que, multipliée par son bras de bois, elle donne pour le *moment de la puissance* une valeur qui excède celui de la résistance.

Construit sur ces derniers, l'appareil qu'on vient de voir a volé d'une manière très-satisfaisante. Encouragé par ce succès, M. Tatin a entrepris des constructions nouvelles faites avec des matériaux plus solides. Le petit oiseau mécanique avait pour moteur le caoutchouc tordu que M. Penaud avait employé dans la construction de ses insectes libres ; M. Tatin voulut, pour son second essai, employer la vapeur ou tout au moins l'air comprimé.

Mais ici une série de difficultés devait assaillir l'ingénieur inventeur; sans entrer dans le détail des tâtonnements multipliés qui ont donné la mesure de sa persévérance, je rappellerai seulement un fait singulier qui a failli le décourager un instant.

Un oiseau mécanique à air comprimé était disposé de telle sorte que, si l'on plaçait sous ses ailes, aux points d'application de la résistance de l'air, un appui solide, la machine se soulevait énergiquement. Cependant cet oiseau lancé librement ne se soutenait pas. On comprima l'air plus fortement dans le réservoir; les mouvements de l'aile n'en devinrent que moins fréquents et la machine fonctionna plus mal.

Ainsi, une machine développant un effet semblable à celle qui vole et qui pourtant ne peut s'enlever, une machine qui bat des ailes d'autant moins vite qu'on la fait agir sous une pression plus forte, tel était l'étrange accident qu'il fallait expliquer.

Une même condition défectueuse produisait les deux effets qui viennent d'être signalés : ce vice tenait à une trop grande étroitesse des voies d'échappement de l'air qui avait agi sur le piston. La remontée de l'aile était d'autant plus ralentie qu'il y avait une pression plus grande dans le réservoir, car il y avait alors une plus grande quantité d'air qui devait s'échapper par l'orifice étroit.

Il fallait rendre à la machine la rapidité d'action non moins indispensable que la force, car le muscle de l'oiseau présente dans son mouvement ce caractère essentiel, qu'il agit avec une très-grande vitesse; sans cela, quelle que soit la puissance du coup d'aile, l'air se déroberait au-dessous de lui sans lui offrir de résistance. Le petit oiseau mû par un ressort de caoutchouc avait toujours une réserve de travail prête à agir; aussi battait-il des ailes avec vitesse et trouvait-il sur l'air l'appui qu'il lui fallait; l'oiseau à air comprimé, tout en ayant la même force relative, n'avait pas la rapidité voulue dans ses mouvements.

Cette rapidité lui fut rendue quand on eut élargi les voies d'échappement, et l'on put constater que la machine s'allégeait de tout son poids, lorsqu'on la fit battre des ailes; mais l'appareil avait subi un trop grand nombre de retouches, des fuites d'air se manifestaient et rendaient son action défectueuse. M. Tatin n'hésita pas à recommencer une construction nouvelle. Si le nouvel appareil n'est pas entièrement terminé, je puis en mettre sous vos yeux les pièces principales, qui sont des merveilles de solidité, de légèreté et de précision.

Voici un réservoir d'acier d'une capacité de 10 1/2 litres et dont le poids n'est que de 250 grammes; il a été éprouvé à

21 atmosphères et ne doit fonctionner qu'à 10 seulement; deux cylindres et des bielles actionnent deux bras d'acier qui porteront les ailes. Tout cela ne pèse pas tout à fait 500 grammes. La phase des tâtonnements doit être considérée comme passée et dans peu de temps j'espère que M. Tatin aura, pour la seconde fois, réalisé la reproduction du vol de l'oiseau; son nouvel appareil mécanique n'est que le précurseur de machines plus puissantes, que la vapeur ou le gaz devront mettre en mouvement.

Tout porte à croire que le succès est désormais acquis au courageux chercheur; mais, pour la poursuite de ce but, il faut dépenser à ses frais beaucoup d'habileté et d'argent. M. Tatin a déjà donné la mesure de ce qu'il sait faire, et l'Association, désirant concourir à son œuvre, a voté une somme de 500 francs dont je suis chargé de la remercier publiquement. C'est là un exemple que suivront, j'en ai l'espérance, beaucoup de ceux qui s'intéressent à ce beau problème de la locomotion aérienne par les moyens mécaniques. En versant à la caisse de l'Association Scientifique de France les sommes qu'ils destinent à la continuation de ces recherches, les amis de la Science pourront hâter beaucoup le succès des travaux de M. Tatin et devenir pour lui de précieux collaborateurs.

MOYEN DE FAIRE VARIER LA MISE AU Foyer D'UN MICROSCOPE, SANS TOUCHER NI A L'INSTRUMENT, NI AUX OBJETS, ET SANS ALTÉRER LA DIRECTION DE LA LIGNE DE VISÉE, par M. G. Govi.

Dans l'emploi du microscope, mais surtout quand on l'utilise pour comparer des mesures de longueur, il arrive assez souvent que, après l'avoir mis au foyer sur un premier objet, il faut l'appliquer à l'observation d'un autre objet qui n'est pas tout à fait à la même distance que le premier, par rapport à l'objectif; il devient alors indispensable de focaliser à nouveau l'instrument, afin d'avoir une image nette dans le plan focal de l'oculaire, ce qu'on obtient habituellement, soit par un mouvement de tout le microscope, soit par un déplacement de son objectif ou de son oculaire, soit par le mouvement d'avance ou de recul d'une lentille intermédiaire (*Méroscope panfocal* de Porro). Dans tous ces cas, quelque soin qu'on ait apporté à la construction des organes destinés à produire les déplacements, il est à peu près impossible d'éviter de très-petites déviations de l'axe optique du microscope, et par conséquent on ne peut plus compter sur la parfaite exactitude des comparaisons, qui exigent l'invariabilité absolue de direction de ce même axe. Si, au lieu de chercher la mise au foyer par l'appareil optique, on essaye de l'obtenir par l'élévation ou l'abaissement de l'objet, il peut arriver, et

il arrive même assez souvent que, les masses à déplacer étant considérables, les déplacements se font irrégulièrement, par saccades, en retard, avec flexion de l'objet, et conséquemment avec incertitude ou altération de la longueur à mesurer. On ne peut guère, d'ailleurs, focaliser une des extrémités d'une règle sans altérer du même coup la mise au foyer de l'autre extrémité, ce qui fait perdre beaucoup de temps et allonge outre mesure des opérations qui gagneraient à être exécutées rapidement.

Il était donc à désirer qu'on pût trouver un moyen de faire varier promptement la mise au foyer du microscope vertical entre certaines limites, sans avoir à craindre ni un changement de direction de l'axe optique du microscope, ni une altération quelconque de la longueur à mesurer. Il fallait cependant abandonner pour cela toute pensée d'agir sur la partie optique de l'instrument ou sur l'objet, et le problème ainsi posé pouvait paraître à peu près inabordable.

Mais, en réfléchissant que l'interposition entre l'objectif et l'objet d'un milieu plus réfringent que l'air, terminé par des faces planes et parallèles, normales à l'axe du microscope, détermine un soulèvement apparent de l'objet représenté

par $d = e \frac{n-1}{n}$, où d est le soulèvement produit, e l'épais-

seur du milieu interposé, et n son indice de réfraction par rapport à l'air ou au vide, on voit qu'il pouvait y avoir lieu de chercher dans cette direction un moyen de résoudre la difficulté proposée.

Il aurait suffi, en effet, de placer au-dessous de l'objectif une plaque à faces planes et parallèles, d'épaisseur variable, pour ramener facilement dans le plan focal de l'oculaire l'image des objets situés à différentes distances au devant de la lentille objective, sans toucher ni au microscope ni à l'objet. Mais il eût été, sinon impossible, au moins extrêmement difficile, d'exécuter des plaques solides à faces planes et parallèles, d'épaisseur variable à volonté, bien homogènes dans toute leur étendue et gardant constamment leur perpendicularité ou leur inclinaison initiale par rapport à l'axe optique du microscope.

Heureusement une propriété bien connue des liquides, celle d'avoir leur surface d'équilibre parfaitement horizontale, permet d'obtenir d'eux, sans difficulté, ce que les solides n'auraient guère pu donner. Il n'est besoin pour cela que de faire varier l'épaisseur d'une couche liquide, contenue dans une cuve fixe à fond transparent, placée sous l'objectif, pour avoir une plaque réfringente d'épaisseur variable à volonté dont les faces libres gardent constamment la même incli-

naison entre elles et par rapport à l'axe optique du microscope.

Si donc on établit à demeure, entre l'objectif et les objets, un réservoir assez large (afin d'éviter la courbure capillaire), fermé en bas par une lame de verre horizontale à faces planes et suffisamment parallèles, et si l'on y introduit un liquide d'indice n , dont on puisse faire varier à volonté le niveau, soit à l'aide d'un plongeur, soit par le moyen d'un vase communiquant rempli du même liquide, on peut toujours, par des variations de hauteur de la couche réfringente, ramener à la même distance virtuelle, par rapport à l'objectif du microscope immobile, des objets également immobiles dont les distances réelles diffèrent de quantités plus ou moins considérables. La limite de ces *accommodations* est donnée par la valeur de d tirée de la formule précédemment indiquée. Et, comme on ne saurait guère avoir recours à des liquides dont l'indice fût inférieur à 1,3335, ou supérieur à 2,0000, cette limite sera toujours comprise entre un quart environ et la moitié de l'épaisseur *maxima* du liquide contenu dans la cuve. C'est, du reste, plus qu'il n'en faut pour toutes les applications météorologiques.

Il est bien entendu qu'il ne faut pas tenir compte dans cette évaluation de d du déplacement constant produit par la lame de verre et par une couche de liquide qu'il est bon de conserver au-dessus, afin que les variations d'épaisseur aient lieu toujours dans la même matière réfringente.

Ce procédé pour la mise au foyer des objets microscopiques ne saurait être employé de la sorte avec des objectifs à très-courte distance frontale.

Dans le cas où les objets à observer seraient directement plongés dans un liquide, on pourrait à la rigueur faire servir ce liquide même à la *focalisation* de leurs images.

L'extrême mobilité de la plupart des liquides exige une grande stabilité dans le support de la cuve qui doit les contenir, sans quoi les agitations de leur surface libre pourraient empêcher les pointages, ou les rendre très-difficiles, comme il arrive pour les bains de mercure employés dans les observations astronomiques. Cependant, s'il n'y a point de trépidations, l'observation des objets transparents ou opaques se fait aussi facilement à travers les couches liquides qu'à travers l'air, et la perte de lumière qui résulte des réflexions successives ne diminue pas sensiblement la netteté des images.

Un petit défaut de parallélisme, entre la face inférieure de la cuve et la surface libre du liquide, ne saurait nuire à l'exactitude des pointages, attendu que la parfaite horizontalité de cette dernière donne à ce défaut une valeur constante, quelle que soit l'épaisseur de la couche liquide interposée.

Il se produit seulement dans ce cas un léger déplacement latéral des images à comparer, qui, étant le même pour toutes, n'altère en rien la valeur de leurs distances relatives.

**MATÉRIAUX POUR L'HISTOIRE PRIMITIVE ET NATURELLE DE L'HOMME.
GAULOIS INHUMÉ SUR SON CHAR, par M. Mazard.**

Le département de l'Aisne semble devoir réserver aux amateurs de la haute antiquité nationale autant de surprises archéologiques que son voisin le département de la Marne.

MM. Moreau, qui poursuivent avec persévérance et méthode leurs fouilles si fécondes dans les cimetières de Caranda et de la Sablonnière, près de la petite ville de Fère en Tardenois, ont adressé à un certain nombre d'archéologues une invitation à venir examiner le résultat d'une fouille récente, d'autant plus intéressante qu'elle concorde avec les dernières découvertes faites dans la Marne.

Le cimetière Franc de Caranda est séparé par un simple chemin communal du cimetière de la Sablonnière, où gisent, dans une extrême confusion, les restes de la population gauloise et gallo-romaine qui habitait le pays. Les inhumations s'y confondent avec les incinérations, autant qu'on peut le présumer, car la nature du terrain conserve très-mal les ossements et les urnes cinéraires font défaut. En tout cas, nous voyons dans cette promiscuité la réfutation d'une opinion produite un peu gratuitement à l'occasion du cimetière de Caranda : les Romains se gardèrent bien de mêler leurs cendres aux ossements des Gaulois vaincus et soumis. Cet esprit d'exclusion eût été le contraire de la politique romaine, ainsi que le prouve l'assimilation des divinités nationales aux dieux du Panthéon romain.

Dans une des dernières tombes reconnues de la nécropole de la Sablonnière, on vient d'extraire les ferrements d'un char : les jantes des roues, dont une portion a été rencontrée à un niveau inférieur à celui où reposait le corps du défunt, à en juger par les traces que la décomposition organique avait laissées sur le sol, et par la place qu'occupaient d'autres trouvailles, un beau fer de lance, une lame de couteau de forme un peu insolite, un mors brisé, d'autres pièces faisant partie du harnachement du cheval, et enfin trois grands vases.

Il s'ensuivrait donc qu'on aurait pratiqué deux étroites tranchées parallèles, dans lesquelles les roues du char auraient été engagées jusqu'au moyeu, ce qui a permis d'en reconnaître le diamètre. Le guerrier avait été, selon toute probabilité, inhumé assis ou couché sur son char, qui devait être construit très-légèrement, peut-être simplement en osier,

puisque on n'a retrouvé aucun vestige de l'essieu qui était alors en bois, et que le métal ne semble avoir été que très-peu employé dans cette construction, et, chose exceptionnelle, la fouille n'a donné aucun objet en bronze.

Les vases sont remarquables sans être originaux; le plus grand, 0^m,48 de hauteur (0^m,05 de plus que le grand vase de Chassemy, du musée de Saint-Germain), reproduit cette forme dont nous avons fait par excellence le représentant de la céramique gauloise. Il est en terre épaisse, rouge, brunnâtre.

Un second très-pançu, aplati, trahit tout à fait la forme orientale de certains bassins en terre et en métal.

Le dernier a l'aspect d'un énorme gobelet à base étroite.

Sauf le premier, ils ont reçu un enduit qui, par le frotage, prend un ton métallique de bronze, ce qui tient à sa légèreté, laissant transpercer la couleur rouge de la pâte. Cet enduit nous semble dû au mélange d'une matière charbonneuse et d'un corps gras, appliqué avant la cuisson, mais après une première dessiccation.

En somme, ces trois vases réunissent l'ensemble intéressant des trois types d'où découlent, à notre avis, les formes caractéristiques de la céramique gauloise.

Sans nous étendre plus longtemps sur le fait de la trouvaille des restes d'un char dans cette sépulture, fait qui n'a rien d'extraordinaire, la Sablonnière étant rapprochée d'autres localités où pareilles découvertes ont été signalées, il nous reste cependant à établir que, contrairement à ce qui se présente dans la Marne, les grandes épées en fer sont extrêmement rares dans les sépultures gauloises de la Sablonnière : on n'en a encore recueilli que trois.

Mais un fait plus étrange a été porté à notre connaissance par M. J. de Baye, le jeune et infatigable explorateur des sépultures de sa contrée. Il vient de fouiller vingt-trois sépultures gauloises qui lui ont fourni des objets en fer en quantité et pas un seul fragment de vase. Voilà, certes, un fait bien curieux, quand on sait le rôle important que jouait la poterie dans les usages funéraires des anciens.

DISTRIBUTION DE LA TEMPÉRATURE ET DE LA VIE ANIMALE DANS LES PROFONDEURS DES MERS.

M. Carpenter, à la suite des explorations sous-marines entreprises à bord des vaisseaux *Lightning* et *Challenger*, a résumé les conditions qui déterminent la présence ou l'absence de la vie animale dans les profondeurs de la mer. Après avoir rappelé qu'à l'exception d'un point situé au nord des îles Saint-Thomas, où la sonde a atteint 7500 mètres, la pro-

fondeur générale de l'Atlantique n'excède pas 5400 mètres, l'auteur établit que la pression, si élevée qu'elle soit, n'affecte pas sensiblement les fonctions vitales. Il en est de même de la température; pourvu que l'eau demeure à l'état liquide, la vie animale peut s'y développer abondamment. Ce qui influe le plus sur le développement des organismes, c'est la quantité d'oxygène libre; or cette quantité dépend de la manière dont s'accomplit la circulation océanique.

M. Carpenter rappelle l'existence des deux courants, l'un inférieur, froid, venant du pôle; l'autre, supérieur, chaud, venant de l'équateur. La température du fond de l'Océan se trouve ainsi maintenue par le courant froid entre zéro et 3 degrés C. De plus, ce courant tendant à remonter sous l'équateur, c'est là que l'eau arrive le plus près de la surface.

Par suite de cette circulation, chaque goutte d'eau de l'Océan vient à son tour au contact de l'air et peut ainsi se débarrasser de l'acide carbonique et se charger d'oxygène. En général, quand on analyse les gaz dissous dans l'eau de l'Atlantique, on trouve 16 à 20 pour 100 d'oxygène pour 45 pour 100 d'acide carbonique. Cette proportion d'oxygène est bien suffisante pour les besoins d'une population animale abondante.

La faible profondeur du détroit de Gibraltar empêche la Méditerranée de participer à la circulation océanique. L'oxygène y fait donc défaut; on n'en trouve pas plus de 5 pour 100, tandis qu'il y a 6 pour 100 d'acide carbonique. Par suite de cette absence d'oxygène, la vie animale n'est développée dans la Méditerranée qu'au voisinage des côtes. D'ailleurs l'eau de cette mer est chargée de détritits minéraux microscopiques qui y demeurent presque constamment en suspension et doivent gêner encore le développement des animaux.

Cette observation explique les faits que présentent les formations géologiques déposées dans des mers intérieures, par exemple la rareté des restes organiques dans les grès rouges. On conçoit également ainsi le contraste offert par les couches miocènes de l'île de Malte, où les lits grossiers formés près des côtes sont remplis de fossiles, tandis que les assises à grain fin déposées en eau profonde ne contiennent d'autres restes organiques que ceux qui y sont tombés sous l'action de la pesanteur, comme les dents de squales.

On a constaté que, même dans l'Atlantique, il y a une limite imposée par la pression à la conservation des restes organiques. Ainsi, à 4500 mètres, la vase calcaire à foraminifères est remplacée par une vase grise, pauvre en calcaire, qui finit par se changer en une vase rouge dépourvue de chaux. C'est le pouvoir dissolvant que l'eau de mer, sous pression, exerce sur les squelettes calcaires qui permet d'ex-

pliquer la formation des grès verts, à laquelle on assiste actuellement le long de la ligne du courant d'Agulhas. Les grains verts seraient formés par la substitution de la glauconie au sarcode des foraminifères, pendant que l'eau de mer, sous forte pression, dissoudrait les carapaces calcaires de ces animaux.

Il importe d'observer, du reste, que ce pseudomorphisme des foraminifères par la glauconie se produit aussi dans des calcaires, comme le montrent les foraminifères moulés en glauconie qui se trouvent dans les calcaires glauconieux; et, par conséquent, le phénomène peut avoir lieu sans qu'il y ait nécessairement dissolution complète de la chaux carbonatée.

M. Carpenter rappelle encore que, dans certains cas, l'eau froide peut arriver jusqu'à de faibles profondeurs. Près d'Halifax, en particulier, l'eau de la surface est assez chaude, et, à une profondeur peu considérable, la température tombe au-dessous de 2 degrés C. Dans ce cas, c'est la rotation de la terre qui détermine l'ascension de l'eau froide venant du nord vers la rive occidentale du courant. La mer du Nord est peu profonde et son milieu est occupé par un bas-fond; aussi le courant polaire ne s'y fait-il pas sentir; mais le chenal profond qui longe la côte de Norwége amène le courant froid inférieur du pôle arctique, en sorte que le côté oriental de la mer du Nord est plus froid de 5 degrés C. que le côté ouest. Ainsi des phénomènes locaux et le relief du fond des mers peuvent faire varier la température à de courtes distances. (*Revue de Géologie* de MM. Delesse et de Lapparent.)

APPAREILS GRISOMÈTRES QUI PEUVENT SERVIR À DOSER L'HYDROGÈNE PROTOCARBONÉ DANS LES MINES, par M. J. Coquillion.

C'est au moyen de la lampe de sûreté qu'on a jusqu'à présent reconnu le grisou dans l'atmosphère d'une mine; mais cet appareil est peu précis: d'après les travaux de M. Mallard, ce ne serait qu'à partir de 6,7 pour 100 que la lampe Mueseler donnerait des indications par l'auréole bleue qui entoure sa flamme; selon d'autres auteurs, ce ne serait qu'à partir de 8 pour 100. A ce moment, le danger d'explosion est manifeste: il serait donc important d'avoir un instrument plus précis. Dans ce but, j'ai imaginé deux appareils que je désigne sous le nom de *grisomètres*; le premier pourra servir à doser l'hydrogène protocarboné dans la mine même; le second, transporté dans le cabinet de l'ingénieur, servira à contrôler le premier, en analysant le gaz recueilli dans la mine aux différents points où les premières observations ont été faites.

Ces deux appareils reposent sur le principe suivant: l'hy-

drogène ou l'un quelconque de ses composés carburés à l'état de gaz est complètement brûlé en présence de l'oxygène et d'un fil de palladium porté au rouge blanc; il y a par suite formation d'eau et d'acide carbonique; une graduation convenable de l'appareil peut donner la proportion du carbone. La réciproque paraît également être générale: tout composé oxygéné à l'état de gaz ou de vapeur se combine complètement en présence de l'hydrogène et d'un fil du même métal porté au rouge blanc. Il en résulte donc que le fil du palladium peut être employé, non-seulement pour doser les carbures, mais encore les autres gaz, et qu'il peut, par suite, remplacer avec avantage l'étincelle électrique dans les eudiomètres. Il ne donne en effet de détonation, avec l'appareil que j'emploie, que dans le cas du mélange détonant d'oxygène et d'hydrogène, et encore cette détonation est toujours très-faible.

J'ai exécuté avec ces appareils des dosages nombreux dans différents puits du bassin de Saint-Étienne, et j'ai reconnu qu'ils pouvaient donner des indications très-précises. Ces expériences se continuent à Firminy, sous la direction de M. Castel, ingénieur en chef des mines. On peut espérer mieux connaître avec leur aide les nombreuses questions qui se rattachent au dégagement du grisou dans les mines, et qui sont: 1° l'influence de la dépression barométrique sur le dégagement du gaz; 2° la distribution du gaz aux différents points d'une galerie ou d'un chantier.

Comme conséquence, il pourra en résulter une ventilation mieux dirigée, des précautions plus grandes, et par suite, peut-être, des explosions moins fréquentes.

De leur côté, les ingénieurs métallurgistes trouveront dans cet appareil un procédé rapide pour l'analyse des carbures, et les chimistes un eudiomètre commode pour déterminer la composition des gaz.

TRAITEMENT DES AFFECTIONS CANCÉREUSES PAR L'ACIDE ACÉTIQUE ET LES ACÉTATES, par M. Eug. Curie.

J'ai obtenu, dans le traitement des cancers du sein, de l'utérus et de l'estomac, d'excellents effets de l'emploi de l'acide acétique ou des acétates. On voit, sous l'influence du traitement, les douleurs cesser, la tumeur s'arrêter dans son développement et parfois même rétrograder.

Je n'oserais pas affirmer que l'action soit persistante, parce que mon expérience est de date trop récente; mais je ne crois pas trop m'avancer en assurant que l'amélioration doit être assez fréquente pour être prise en sérieuse considération quand même il ne s'agirait que d'un palliatif.

Cette action bienfaisante a dû être entrevue, mais mal comprise, puisqu'on a attribué à ces substances une action curative contre des tumeurs qu'on supposait de nature scrofuleuse.

J'ai employé l'acide acétique en solutions étendues pour l'usage externe, et à l'intérieur les acétates de chaux ou de soude, à la dose de 2 grammes par jour. Cette dose est bien supportée et n'est pas difficile à prendre en solution aqueuse ou dans un sirop.

FAIT SINGULIER DE PRODUCTION DE CHALEUR.

Note de M. J. Olivier.

L'expérience suivante prouve que le calorique, dans certaines circonstances, ne se propage pas dans les métaux de proche en proche, comme cela arrive dans la plupart des cas.

Une barre d'acier carrée, d'environ 15 millimètres de côté et de 70 à 80 centimètres de longueur, est saisie fortement par les deux mains de l'opérateur, l'une des mains étant placée au centre de la barre et l'autre à une extrémité. L'extrémité libre est présentée et appuyée fortement contre une meule d'émeri tournant très-rapidement. Au bout de peu de minutes, l'extrémité frottée s'échauffe considérablement, la main placée au centre de la barre n'éprouve pas de sensation de chaleur, tandis que celle placée à l'extrémité est fortement chauffée, et l'opérateur est obligé de lâcher. Ce fait m'a paru assez intéressant pour être signalé aux physiciens.

TREMBLEMENT DE TERRE DU 4 AVRIL 1877, A LA RAMÉE, PRÈS DE PAIMBOEUF (LOIRE-INFÉRIEURE). Lettre de M. l'Administrateur de l'Inscription maritime.

« Une secousse de tremblement de terre a été ressentie le 4 avril courant, à 6^h 30^m du soir, à la Ramée, hameau situé sur la Loire, à 4 kilomètres de Paimboeuf.

» Les oscillations se sont produites de nord-ouest à sud-est et ont été assez fortes pour causer une frayeur extrême aux habitants (quelque vaisselle a été brisée).

» La secousse a été immédiatement suivie d'un coup de vent très-violent d'une durée de trois minutes environ, et pendant la nuit le ciel a brillé d'éclairs. Ces faits ont été constatés par le brigadier des douanes. »

COMMISSION DE MÉTÉOROLOGIE DE L'YONNE. — RÉSUMÉ DE L'ANNÉE MÉTÉOROLOGIQUE 1875.

La hauteur moyenne de la tranche d'eau tombée sur la sur-

face entière du département est de 802^{mm},3. La même hauteur pour l'année précédente (décembre 1873-novembre 1874) n'était que de 457 millimètres. Cette différence considérable est due principalement à l'abondance des averses en 1875.

A Auxerre, dans l'année 1874, sur 124 jours pluvieux, 117 ont donné des pluies inférieures à 10 millimètres, et 7 seulement des pluies comprises entre 10 et 20 millimètres. En 1875, sur 132 jours pluvieux, 114 ont donné des pluies inférieures à 10 millimètres; 11 des pluies comprises entre 10 et 20 millimètres; 6 des hauteurs comprises entre 20 et 30 millimètres; et 1 averse supérieure à 30 millimètres.

Les mois printaniers de février, mars et avril ont été très-secs, ne donnant, en totalité, qu'une tranche d'eau de 50 millimètres d'épaisseur. Puis survient le grand orage du 9 mai, si bienfaisant, à partir duquel le régime des averses change complètement; les pluies deviennent abondantes et fréquentes pour le reste de l'année.

Le mois d'août est surtout remarquable par sa température élevée, le nombre relativement faible des averses et leur abondance peu commune donnant la forte moyenne de 113 millimètres. Les pluies torrentielles, véritables trombes d'eau dévastatrices, ont été assez fréquentes; un de ces météores a passé sur l'une de nos stations (Charny) et y a versé 60 millimètres en trente-cinq minutes.

La température moyenne diffère très-peu (0°,2 en moins) de celle de 1874. La journée la plus chaude a été celle du 17 août; le plus grand froid s'est produit le 1^{er} janvier (décembre étant exclu).

Le baromètre a atteint sa plus grande hauteur dans la matinée du 31 janvier (14^{mm},3 au-dessus de la moyenne générale), et sa plus petite dans la soirée du 13 octobre (28 millimètres au-dessous de cette moyenne); l'écart des hauteurs extrêmes est donc 42^{mm},3.

Le vent du nord a soufflé 41 jours; nord-est, 96 jours; est, 21 jours; sud-est, 20 jours; sud, 30 jours; sud-ouest, 80 jours; ouest, 55 jours; nord-ouest, 22 jours. En représentant par 1 l'intensité du vent de sud-est, celle des autres vents est: est, 1,4; nord-ouest, 1,6; sud, 1,9; nord, 3,1; ouest, 6,0; nord-est, 8,0; sud-ouest, 9,4.

La résultante générale de ces courants est de ouest 5° nord, avec 5,9 pour intensité; cette intensité équivaut à celle d'un vent modéré soufflant 83 jours.

Le Gérant, E. COTTIN.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

6 MAI 1877. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 496.

Les communications administratives ou scientifiques, faites au Président de l'Association, doivent être adressées à M. Le Verrier, à l'Observatoire de Paris.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du conseiller-trésorier, M. le marquis d'Audiffret, à qui ils sont transmis.

Le Secrétariat est établi 113, boulevard Saint-Michel.

Les membres de la Société payent une cotisation annuelle de 10 francs.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 5 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

SERVICE MÉTÉOROLOGIQUE AGRICOLE (*voir la Circulaire*
insérée au *Bulletin* 483, p. 273.)

L'Observatoire vient de publier la liste complète des communes de France organisées pour recevoir les avis télégraphiques quotidiens en prévision du temps.

Le nombre des stations, qui était, au 1^{er} avril 1877, de 658, est, au 1^{er} mai 1877, de 828.

Ain.....	21	Charente.....	18
Aisne.....	13	Charente-Inférieure.....	6
Allier.....	19	Cher.....	8
Alpes (Basses-).....	6	Corrèze.....	8
Alpes (Hautes-).....	21	Corse.....	3
Alpes-Maritimes.....		Côte-d'Or.....	32
Ardèche.....	4	Côtes-du-Nord.....	3
Ardennes.....	5	Creuse.....	3
Ariège.....	6	Dordogne.....	
Aube.....	3	Doubs.....	4
Aude.....	2	Drôme.....	3
Aveyron.....	7	Eure.....	24
Belfort.....	9	Eure-et-Loir.....	24
Bouches-du-Rhône.....	3	Finistère.....	4
Calvados.....	8	Gard.....	2
Cantal.....	2	Garonne (Haute-).....	14

Gers.....	3	Orne.....	3
Gironde.....	10	Pas-de-Calais.....	17
Hérault.....	3	Puy-de-Dôme.....	15
Ille-et-Vilaine.....	6	Pyrénées (Basses-).....	3
Indre.....	14	Pyrénées (Hautes-).....	3
Indre-et-Loire.....	8	Pyrénées-Orientales.....	3
Isère.....	24	Rhône.....	15
Jura.....	23	Saône (Haute-).....	7
Landes.....	2	Saône-et-Loire.....	6
Loir-et-Cher.....	8	Sarthe.....	25
Loire.....	10	Savoie.....	2
Loire (Haute-).....		Savoie (Haute-).....	17
Loire-Inférieure.....	2	Seine.....	17
Loiret.....	16	Seine-Inférieure.....	16
Lot.....		Seine-et-Marne.....	11
Lot-et-Garonne.....	6	Seine-et-Oise.....	49
Lozère.....		Sèvres (Deux-).....	23
Maine-et-Loire.....	10	Somme.....	17
Manche.....	9	Tarn.....	3
Marne.....	4	Tarn-et-Garonne.....	2
Marne (Haute-).....	4	Var.....	
Mayenne.....	1	Vaucluse.....	3
Meurthe-et-Moselle.....	3	Vendée.....	2
Meuse.....	8	Vienne.....	35
Morbihan.....	3	Vienne (Haute-).....	30
Nièvre.....	3	Vosges.....	7
Nord.....	11	Yonne.....	7
Oise.....	27		

COMPTE RENDU DE LA SÉANCE GÉNÉRALE DU 5 AVRIL 1877.

DEUXIÈME NOTE.

ORIGINE PALÉONTOLOGIQUE DES ARBRES, ARBUSTES ET ARBRISSEAUX INDIGÈNES DU MIDI DE LA FRANCE, SENSIBLES AU FROID DANS LES HIVERS RIGoureux, par M. Ch. Martins.

Le climat de la zone littorale méditerranéenne, comprenant les départements des Alpes-Maritimes, du Var, des Bouches-du-Rhône, du Gard, de l'Hérault, de l'Aude et des Pyrénées-Orientales, est le plus chaud de la France continentale et sa végétation spéciale a été désignée en Géographie botanique sous le nom de *zone des Oliviers*. Un certain nombre de végétaux ligneux, indigènes dans la région, périssent jusqu'aux racines dans les hivers *exceptionnellement rigoureux*, mais ne disparaissent pas pour cela, car ils repoussent au printemps suivant et se maintiennent dans la région. Si l'on range ces végétaux dans l'ordre de leur sensibilité au froid, on obtient la liste suivante :

Arbres, arbustes et arbrisseaux frileux du midi de la France.
— Caroubier, *Ceratonia siliqua* ; Euphorbe en arbre, *Euphorbia*

dendroides; Charme d'Italie, *Ostrya carpinifolia* Scop; Laurier-rose, *Nerium Oleander*; Palmier nain, *Chamærops humilis*; Myrte commun, *Myrtus communis*; Anthyllide barbe de Jupiter, *Anthyllis barba-Jovis*; Laurier d'Apollon, *Laurus nobilis*; Anagyre fétide, *Anagyris fœtida*; Grenadier, *Punica granatum*; Olivier cultivé, *Olea europæa*; Figuier commun, *Ficus carica*; Redout, *Coriaria myrtifolia*; Salsepareille d'Europe, *Smilax aspera*; Pistachier lentisque, *Pistachia lentiscus*; Laurier-Tin, *Viburnum Tinus*; Chêne vert, *Quercus ilex*; Ciste de Montpellier, *Cistus monspeliensis*; Vigne cultivée, *Vitis vinifera*.

Parmi ces végétaux, il en est qui se trouvent dans toute la région, mais d'autres sont cantonnés dans les Alpes-Maritimes, le Var et les Pyrénées-Orientales; tels sont : *Ceratonia siliqua*, *Euphorbia dendroides*, *Ostrya carpinifolia*, *Nerium Oleander* et le Palmier nain qui existait à Beaulieu, près de Nice, où le dernier a été vu par M. Cosson en 1841, mais a disparu depuis. Les Alpes-Maritimes, dont Nice est le chef-lieu, jouissent en effet du climat le plus doux de la région : ses hivers, en particulier, sont beaucoup moins froids que sur tout le reste du littoral français et les *minima absolus* beaucoup moins bas : ce sont ces *minima*, c'est-à-dire le degré thermométrique le plus bas de l'hiver, qu'il faut spécialement considérer. Tous les horticulteurs savent en effet qu'il suffit d'une seule nuit pour tuer un arbre qui ne peut supporter le froid correspondant au degré *minimum* marqué par un thermomètre de Rutherford. J'ai donc relevé ces *minima absolus* dans la série thermométrique qui se poursuit depuis vingt-cinq ans au Jardin des Plantes de Montpellier, et je les ai comparés aux *minima absolus* des séries correspondantes de Marseille, Perpignan et Nice, dues à MM. Stephan, Fines et Teyssère. Or, à Montpellier, la moyenne annuelle de ces *minima absolus* est de $-9^{\circ},23$; à Marseille de $-5^{\circ},95$; à Perpignan de $-3^{\circ},85$ et à Nice de $-0^{\circ},93$. Comment s'étonner après cela si beaucoup de végétaux indigènes et exotiques vivent en pleine terre à Nice ou à Perpignan, et périssent au contraire à Montpellier et même à Marseille.

Si maintenant nous nous reportons à la liste des arbres et arbustes frileux du midi de la France, nous remarquons qu'ils possèdent des caractères analogues à ceux des arbres exotiques. Quelques-uns sont les seuls représentants d'un groupe de végétaux, familles ou tribus composées en totalité d'espèces étrangères à l'Europe : tels sont le Caroubier, seul représentant en Europe de la tribu des Cassiées, l'*Euphorbia dendroides*, des *Pachycladæ*, tribu des Euphorbiacées, le *Chamærops humilis* des Palmiers, le Myrte des Myrtacées,

l'Anagryis fœtida des Podalyriées, tribu des Légumineuses, le Laurier d'Apollon des Laurinées, le Figuier des Artocarpées, la Vigne des Ampélidées. Deux autres appartiennent à des genres anormaux : *Punica* et *Coriaria*. Quelques-uns sont les seuls représentants européens d'un genre exotique, exemple : le Laurier-rose, l'Olivier et le *Smilax aspera*. Seuls l'*Anthyllis barba-Jovis*, le Pistachier lentisque, le Laurier-Tin, le Chêne vert et le Ciste de Montpellier font partie de familles qui comptent d'autres genres européens.

Ces végétaux ligneux ont un autre caractère : presque tous sont peu communs, clair-semés et rentrent dans la catégorie des plantes rares. On ne les trouve que dans des localités exceptionnellement abritées, sortes de serres naturelles dont le climat est plus chaud en été, moins froid en hiver que celui des lieux découverts et exposés à tous les vents. Tels sont l'*Ostrya carpinifolia*, le Laurier-rose, le Myrte, l'*Anthyllis barba-Jovis*, le Laurier d'Apollon, l'*Anagryis fœtida*, l'Olivier et le Figuier sauvage ; seuls le *Pistacia lentiscus*, le *Cistus monspeliensis*, le Chêne vert et le *Smilax aspera* sont communs dans toute la région. Enfin deux de ces arbustes ont une végétation anormale, car ils fleurissent au milieu de l'hiver : ce sont *Viburnum Tinus* et *Anagryis fœtida*.

Toutes ces particularités s'expliquent aisément quand on admet que ces végétaux sont des survivants de la flore qui couvrait le sol de la France méridionale pendant la période tertiaire. L'ensemble de cette végétation, aujourd'hui à l'état fossile, accuse un climat beaucoup plus chaud que celui qui règne actuellement sur la zone littorale, et la plupart des espèces qui se différencient à peine de celles qui sont encore vivantes ont été trouvées dans les terrains lacustres de la région même et décrits en majorité par M. de Saporta. Ainsi les paléontologistes connaissent cinq espèces de *Ceratonia* fossiles ; une seule, le *Ceratonia siliqua* actuel, a survécu aux changements climatologiques qui sont survenus depuis l'époque miocène et, en particulier, à l'époque glaciaire. Son ancêtre le plus probable est le *C. vetusta* Sap. des gypses d'Aix. Le Myrte commun est le descendant du *Myrtus atava* Sap. des dalles calcaires miocènes d'Armissan, près de Narbonne, et notre Myrte vivant a été trouvé à l'état fossile dans les dépôts volcaniques de Saint-Jorge, à Madère, par M. Heer. Le Laurier-rose (*Nerium Oleander*) a traversé toute la période tertiaire. M. Crié l'a signalé dans les grès éocènes de la Sarthe ; M. Gaudry dans le miocène d'Oropo, en Attique, et sa forme *N. Gaudrianum* Ad. Brongn. est intermédiaire entre le *N. Oleander* et le *N. odorum* Sol. L'espèce fossile s'est dédoublée en deux espèces vivantes. Les paléontologistes connaissent trente espèces de Lauriers fossiles ; un seul, le

Laurus nobilis, est encore vivant dans notre région ; il existait déjà à l'époque du pliocène inférieur, car il a été trouvé dans les tufs de Meximieux. Des espèces très-voisines, *L. canariensis* Webb et *L. fœtens* Ait. (*Oreodaphne fœtens* Nees), descendant de l'*Oreodaphne Heerii* Gaud. des terrains quaternaires de la Toscane, se sont maintenues vivantes dans les Canaries, dont le climat insulaire et plus doux que celui du midi de la France se rapproche davantage du climat de l'époque tertiaire.

Je multiplie ces exemples dans le Mémoire dont cette Note est un extrait et je démontre que la plupart des végétaux frieux du midi de la France ont des ancêtres fossiles dans les terrains tertiaires ou quaternaires. La distribution géographique de ces végétaux en partie disparus prouve que le climat de l'Europe était à cette époque plus chaud que de nos jours, puisque nombre de ces végétaux habitaient des pays où ils ne passeraient pas actuellement un seul hiver. Le Palmier nain dans le nord de la Suisse, le Laurier-rose dans la Sarthe, le Grenadier aux environs de Lyon, la Vigne en Silésie accusent un climat bien différent de celui qui règne aujourd'hui dans l'Europe moyenne. Ces faits me paraissent en outre corroborer les nombreuses preuves que nous possédons déjà sur la continuité de la végétation actuelle avec la végétation tertiaire et de celle-ci avec les flores plus anciennes qui se sont succédé à la surface du globe. Issus par descendance les uns des autres, ces végétaux, variant suivant les milieux différents qu'ils ont traversés, démontrent que la notion de l'espèce, telle qu'elle était admise par les anciens naturalistes, doit être profondément modifiée.

On est en outre autorisé à conclure que si beaucoup de végétaux ligneux de régions plus chaudes, cultivés dans nos jardins, sont exotiques suivant l'espace, la flore indigène en compte quelques-uns qui sont exotiques suivant le temps : tels sont ceux que nous avons énumérés dans cette Note.

SUR LES COMÈTES II ET III DE 1877, par M. C. Wolff.

La comète de Winnecke (comète II, 1877). (*Bulletin* 493, p. 17) se présente actuellement sous forme d'un noyau brillant, d'apparence stellaire, entouré d'une nébulosité très-étalée, sans contours arrêtés et sans aucun détail intérieur. Une queue beaucoup plus pâle et que la moindre brume suffit à voiler prolonge la nébulosité dans la direction du mouvement diurne à l'opposé du Soleil.

J'ai pu, dans la nuit du 10 avril, à 3 heures de matin, observer le spectre de cette comète. Il se compose d'une partie continue, réduite à une simple ligne sans largeur, comme le

spectre d'une étoile dont les couleurs sont absolument insensibles, et de trois bandes lumineuses transversales. La ligne brillante, spectre du noyau, indique que celui-ci n'est pas à l'état gazeux; les trois bandes forment le spectre de la chevelure. De ces bandes, la plus large, la plus longue et la plus brillante est très-voisine du groupe *b* du magnésium; la deuxième, moins longue et moins vive, est un peu au delà de la raie D dans le jaune; enfin la dernière, très-pâle, se trouve un peu au delà de la raie F dans le bleu. Ces bandes sont mal terminées, même avec une fente assez étroite, et ne présentent d'aucun côté cette limite brusque qui s'est montrée dans les spectres de quelques comètes: cette circonstance, jointe à la faiblesse de la lumière, ne permet pas d'en assigner plus exactement la position.

Le spectre linéaire du noyau, très-vif du jaune jusqu'au vert, s'affaiblit beaucoup et semble presque interrompu entre la bande verte et la bande bleue.

Depuis que j'ai fait remarquer, en 1868, l'analogie, pour ne pas dire l'identité, des spectres de la matière nébuleuse des comètes, toutes celles que l'on a observées, depuis la plus faible jusqu'à la brillante comète de Coggia, ont donné les trois bandes jaune, verte et bleue, que nous retrouvons encore dans la comète actuelle de Winnecke; mais la nature de cette matière cométaire nous est complètement inconnue. On a assimilé son spectre à celui de l'hydrogène carboné: les bandes brillantes de la flamme bleue du gaz de l'éclairage sont en effet au nombre de trois principales, à peu près placées comme celles des comètes; mais j'ai constaté que, si la bande centrale de la comète de Winnecke coïncide presque exactement avec la bande centrale du spectre de cette flamme, les deux autres sont toutes deux moins réfrangibles dans la comète que dans la flamme du gaz.

La nouvelle comète découverte récemment en Amérique et à Marseille (comète III, 1877) est beaucoup plus faible que la précédente. C'est une petite nébulosité à condensation centrale à peine marquée, peu brillante et disparaissant derrière la moindre brume. Elle présente, comme l'a fait remarquer M. Borrelly, une apparence résoluble. Je n'ai pu en obtenir le spectre, mais seulement une position.

Comète III, 1877.

	T. m. de Paris.	Asc. droite.	Dist. pol.
1877 Avril 19.	12 ^h 7 ^m 0 ^s	1 ^h 52 ^m 23 ^s ,20	31° 26' 31",6

Position moyenne de l'étoile de comparaison pour 1877,0.

2200 Arg.-Oeltzen...	7.5	1 ^h 51 ^m 21 ^s ,67	31° 26' 17",7
----------------------	-----	--	---------------

SUR LES COULEURS ACCIDENTELLES OU SUBJECTIVES, par M. J. Plateau. (Extrait par l'auteur.)

Dans une première Note publiée dans le *Bulletin de l'Académie de Belgique*, après avoir rappelé succinctement les principes sur lesquels repose ma théorie, savoir la réaction de la rétine et les oscillations de l'impression selon le temps et selon l'espace, je me suis attaché à répondre aux principales objections soulevées contre la première partie de cette théorie, celle qui concerne le temps. Dans la Note actuelle, je reviens de même sur la seconde partie de ma théorie, celle qui concerne l'espace, et j'espère en faire voir également la légitimité. Je rappelle de nouveau qu'elle consiste à admettre, selon l'espace, des oscillations analogues à celles qui ont lieu selon le temps, c'est-à-dire que, pendant la contemplation d'un objet coloré sur fond sombre, on trouve d'abord, tout le long du contour de l'image de cet objet, une bande étroite de même couleur que celui-ci, et qui en augmente les dimensions apparentes : c'est l'irradiation ; puis, au delà de cette bande, on perçoit en général une zone de la teinte opposée, zone au delà de laquelle, dans certaines circonstances, peut se montrer une nuance de la couleur même de l'objet. On le voit, les phénomènes selon l'espace sont, pour ainsi dire, la traduction des phénomènes selon le temps.

Le premier dont j'ai à m'occuper est donc l'irradiation. Une théorie très-ancienne le fait dépendre d'une propagation de l'impression sur la rétine. Cette théorie a rencontré depuis 1839, époque où j'ai publié un Mémoire dans lequel je la soutenais, un grand nombre d'adversaires. Ceux-ci ont avancé plusieurs autres théories que je passe en revue.

Les unes attribuent l'irradiation à un degré plus ou moins prononcé de myopie, d'autres, dans le cas des bonnes vues, à une accommodation inexacte, d'autres encore aux deux aberrations de l'œil, enfin une dernière à la diffraction.

Je n'ai eu recours, pour m'aider dans les expériences de mon Mémoire, qu'à des personnes dont la vue était bonne, ou tout au moins non myopes ; ainsi les théories qui s'appuient sur la myopie doivent nécessairement être rejetées. Celles qui supposent une accommodation inexacte n'ont guère de probabilité ; comment admettre, en effet, que, dans l'observation d'un objet un peu éloigné, une bonne vue ne s'accommode pas à la distance de cet objet ? Quant aux aberrations de l'œil, j'ai montré, par des expériences directes, que l'aberration de réfrangibilité ne joue aucun rôle appréciable dans l'irradiation, et dès lors il est peu vraisemblable que l'aberration de sphéricité soit suffisante pour donner aux phénomènes l'é-

tendue qu'on y constate. Enfin, en ce qui concerne la diffraction, M. André assimilant l'œil à une lunette de très-petite ouverture, en conclut que l'irradiation oculaire est simplement due à la diffraction. Mais les choses se passent tout autrement dans l'œil nu que dans l'œil appliqué à une lunette; d'après M. André, lorsqu'on observe un astre à l'aide d'une lunette dont on rétrécit successivement l'ouverture, le diamètre apparent de l'image va en augmentant, tandis que l'éclat de cette image va nécessairement en décroissant; or, en l'absence de la lunette, quand on observe un objet irradiant à travers un trou circulaire beaucoup plus étroit que la pupille, on diminue aussi l'éclat apparent de l'objet, mais, on le sait, l'irradiation, au lieu d'augmenter, diminue au contraire. On ne peut nier, dans le cas de l'œil nu, l'existence d'une bande due à la diffraction, mais cette bande est sans doute trop peu lumineuse pour produire des effets d'irradiation sensibles.

Ces diverses théories, d'ailleurs, viennent se heurter contre les difficultés naissant de deux faits que j'ai exposés dans mon Mémoire.

Le premier est celui que j'ai énoncé ainsi :

« Deux irradiations en regard et suffisamment rapprochées éprouvant l'une et l'autre une diminution, cette diminution est d'autant plus considérable que les bords des espaces lumineux d'où émanent les deux irradiations sont plus voisins. »

Je rappellerai ici l'une des expériences par lesquelles j'ai établi ce principe : l'un de mes observateurs, chez lequel l'éclat d'un ciel couvert réfléchi par un miroir développait, quelques instants avant l'expérience, une irradiation de 52 secondes, a pu distinguer, à la distance de 3 mètres, un fil de cocon projeté sur la même lumière et dont la largeur angulaire, à cette distance, n'était pas d'une seconde. Que sont donc devenues, dans ce cas, le long des deux bords du fil, les irradiations développées par les deux champs lumineux que ce fil séparait ?

La plupart des auteurs des théories en question citent ou commentent mes recherches, mais passent sous silence le phénomène de la neutralisation des irradiations voisines; ceux qui s'en sont occupés en ont donné des explications soit obscures, soit inadmissibles.

Le second fait, qui ne s'accorde guère mieux avec presque toutes ces théories, est l'action apparente des lentilles de convergence sur l'irradiation. Ainsi que je l'ai avancé dans mon Mémoire, si l'on choisit un appareil qui, observé à l'œil nu et à la distance de la vision distincte pour une personne douée d'une bonne vue, lui montre une irradiation bien sen-

sible, et si cette personne regarde ensuite l'appareil de près en armant l'œil d'une lentille d'un foyer assez court, elle n'aperçoit plus d'irradiation. J'entends ici par la distance de la vision distincte celle à laquelle la personne tiendrait un livre pour lire commodément sans effort des yeux; pour les bonnes vues, cette distance est d'environ 30 centimètres.

Je donnerai plus loin l'explication que je crois être la véritable de cet effet des lentilles; mais auparavant je dois insister sur ce point que, dans ma théorie, la cause de l'irradiation est celle admise autrefois, savoir la propagation de l'impression sur la rétine, et je dois élucider ce qui a lieu sur cette membrane au delà de la bande d'irradiation, c'est-à-dire exposer mon opinion sur la génération des teintes de contraste. Cette génération est encore, suivant ma théorie, due à la réaction de la rétine.

Ainsi que j'ai cherché à l'établir dans ma Note précédente, la réaction que la rétine exerce contre l'action de la lumière émanée d'un objet continue encore après la disparition de celui-ci, détruit rapidement l'image positive qui persistait, puis produit la sensation de l'image négative ou accidentelle, dont la teinte est opposée à celle de l'objet: voilà pour le temps.

Mais, pendant la contemplation de l'objet, la réaction de la rétine se propage au delà du contour de l'image, dans la bande d'irradiation qu'elle annule à une petite distance de ce contour, pour donner lieu, à partir de là et jusqu'à une distance plus grande, à la sensation de la teinte opposée; voilà pour l'espace.

Je n'ai pas à insister sur la manifestation de la teinte opposée, ou teinte de contraste, extérieurement à la bande d'irradiation, c'est un fait bien connu. Il est plus difficile de constater, au delà de l'espace occupé par cette teinte, la présence d'une nuance légère de la teinte même de l'objet; cependant cette nuance se montre assez aisément si l'on renverse les conditions de l'expérience, c'est-à-dire si l'on observe un objet gris, ou un objet blanc peu éclairé, sur un fond coloré.

Helmholtz considère tous les phénomènes selon l'espace, sauf l'irradiation, comme résultant d'erreurs du jugement. Sans nier complètement l'influence de semblables erreurs, je fais voir, en profitant surtout des observations de Fechner et de Hering, qu'il y a en même temps, dans les phénomènes en question, une cause physiologique, c'est-à-dire qu'au delà de la bande d'irradiation la rétine se trouve réellement dans un état particulier d'excitation.

Citons une observation de Hering; elle se rapporte aux apparences qui se montrent dans les yeux fermés et couverts,

après la contemplation des objets; mais les déductions qu'on en tire s'appliquent évidemment aux phénomènes selon l'espace.

On pose, sur un fond dont une moitié est blanche et l'autre d'un noir intense (velours), deux bandes de papier d'un noir mat, et d'un demi-centimètre de largeur; elles sont placées symétriquement des deux côtés de la ligne limite entre le blanc et le noir du fond, et à 1 centimètre de distance de cette ligne; la bande qui repose sur le velours paraît grise par comparaison avec le noir intense de cette étoffe. On contemple pendant 30 à 60 secondes un point de la ligne limite, puis on ferme les yeux et on se les couvre; on obtient alors une image accidentelle formée de celles des deux parties du fond et de celles des deux bandes. Or, si l'on observe les oscillations des différentes parties de cette image composée, on constate entre elles une sorte d'indépendance; il peut arriver qu'à une certaine époque du phénomène l'image de la bande qui se montre sur la moitié sombre de celle du fond paraisse plus sombre que cette même moitié, et que l'image de la bande qui se dessine sur la moitié claire paraisse plus claire que cette dernière.

Ces faits prouvent d'une manière péremptoire que les phénomènes du contraste simultané ne dépendent point simplement d'erreurs mentales. En effet, l'image accidentelle de la bande posée sur la partie blanche du fond est d'abord claire sur un champ sombre; or, si la clarté qu'elle présente n'était qu'une illusion due à la comparaison avec l'obscurité environnante, la même illusion devrait suivre le phénomène pendant toute la durée de celui-ci, et de même, en sens inverse, pour l'image accidentelle de l'autre bande.

Je viens ensuite à l'irradiation et à la théorie de ce phénomène que j'ai défendue, c'est-à-dire à celle de la propagation de l'impression sur la rétine; j'examine et je réfute les différentes objections qui ont été soulevées contre elle.

Je ne parlerai ici que de l'une de ses objections; elle a été énoncée par Fechner et par Fliedner, et paraît, au premier abord, très-sérieuse; elle se tire de l'effet des lentilles de convergence; car il est impossible d'admettre qu'une semblable lentille, qui n'ôte presque rien à l'éclat de l'objet, puisse modifier profondément la propagation de l'impression. Aussi n'est-ce pas en altérant cette propagation que les lentilles agissent; leur effet dérive de ce que l'observateur, armant son œil d'une lentille pour regarder de près un objet irradiant, rapporte l'image virtuelle de cet objet non à la distance à laquelle il tiendrait un livre pour lire commodément, mais à une distance beaucoup plus petite. C'est ce que je prouve par des expériences que les bornes à donner à cet extrait ne

me permettent pas de décrire. Or l'angle sous-tendu par la largeur de la bande d'impression-propagée étant, toutes choses égales d'ailleurs, indépendant de la distance de l'objet, il s'ensuit que la largeur absolue qu'on attribue à l'irradiation est proportionnelle à la distance à laquelle on rapporte l'objet irradiant. On comprend, d'après cela, qu'aux distances très-courtes auxquelles on rapporte un tel objet à travers une lentille, l'irradiation peut ne plus présenter de largeur sensible.

Ainsi se trouve expliqué l'effet des lentilles de convergence, et l'on voit qu'il ne constitue aucun argument contre la propagation de l'impression :

Les arguments en faveur de cette propagation sont :

1° La presque nécessité *a priori* de ce principe; en effet, quelles que soient les modifications que subit la rétine frappée par la lumière, l'action immédiate de celle-ci est une action vibratoire, et l'on sait avec quelle facilité les vibrations se communiquent.

2° Le fait connu qu'un petit objet vu indirectement disparaît bientôt, et se trouve remplacé en apparence par la couleur du fond sur lequel il repose, d'où il faut admettre que la réaction de la rétine efface graduellement l'image du petit objet, et que l'impression de la couleur du fond se propage sur l'endroit que cette image occupait.

3° Cet autre fait également connu, que si l'on contemple pendant longtemps un objet coloré posé sur un fond blanc et bien éclairé, la teinte de contraste environnante n'est plus perçue, et le fond prend la même teinte que l'objet. J'ai montré, dans mon Mémoire, que l'irradiation augmente avec la durée de la contemplation; et, bien que cette augmentation semble avoir une limite, il est probable qu'elle ne fait que se ralentir, et que, lorsque la contemplation persiste, l'impression continue à se propager, et envahit le reste de la rétine, en surmontant la réaction.

4° Enfin le principe de la propagation et celui de la réaction expliquent très-simplement la neutralisation mutuelle des irradiations voisines. En effet, lorsque deux champs irradiants rapprochés se regardent, la réaction de la rétine qui s'exerce au delà de chacune des deux bandes d'irradiation dans l'intervalle qui les sépare tend nécessairement à les détruire l'une et l'autre, et d'autant plus énergiquement qu'elles sont plus voisines.

A la vérité, puisque la réaction propagée neutralise les bandes de véritable irradiation en regard et rapprochées, il semble qu'elle doit agir aussi sur les bandes de fausse irradiation résultant de la myopie ou d'une accommodation inexacte, mais on peut inférer des expériences de Welcker,

qu'elle n'est pas assez intense pour qu'on puisse en constater nettement l'effet dans le cas de la fausse irradiation, sans doute parce que celle-ci est produite par l'action directe de la lumière. De là la conséquence bien probable que la véritable irradiation n'est point engendrée par cette action directe, et qu'ainsi elle résulte d'une propagation de l'impression.

Une seule théorie pourrait peut-être lutter avec celle que je soutiens : c'est la théorie de Meyer, qui fait dépendre l'irradiation uniquement de l'aberration de sphéricité de l'œil ; mais alors il faudrait admettre que cette aberration est énormément plus grande que l'aberration de réfrangibilité, et, en outre, que tandis que la réaction propagée de la rétine paraît ne pas amoindrir sensiblement les cercles de diffusion dus à la myopie ou à une accommodation inexacte, elle détruit parfaitement ceux qui proviennent de l'aberration de sphéricité.

LA CONQUÊTE DU PÔLE NORD, par **M. W. de Fonvielle.**
(E. Plon et C^{ie}; Paris, 1877.)

Dans cet ouvrage, que vient de publier la librairie de M. Plon, l'auteur a voulu réveiller en France l'amour des explorations hardies, qui seraient téméraires si elles n'étaient accomplies avec une prudence supérieure aux difficultés dont on prétend triompher. Il s'indigne en pensant que nous restons inertes spectateurs de si grandes tentatives, comme si la balle prussienne qui a frappé son ami Gustave Lambert avait tué en France l'ambition de conquérir le pôle.

Dans cette longue épopée des voyages au pôle, l'auteur ne choisit que ceux qui ont été exécutés par la mer de Baffin et surtout par le détroit de Smith, qu'il nomme la *porte du pôle*.

C'est là que le capitaine Juxtafield, le D^r Kave, le D^r Hayes, le capitaine Hall, le capitaine Nares se sont successivement immortalisés, et que le capitaine Hougate se prépare à fonder une colonie américaine.

Quel admirable spectacle digne de passionner de grandes âmes : chaque pionnier rapportant sa moisson de découvertes, chaque sillon venant s'ajouter à celui qui a été tracé, chaque martyr ajoutant un prix aux souffrances des braves qui ont déjà succombé !

L'auteur s'est attaché à faire comprendre la grandeur du problème, l'importance d'en trouver la solution.

Il a montré le parti que la science du temps en tirera par l'observation des aurores boréales, par la connaissance du minimum absolu de froid, par l'exploration des couches aé-

riennes, des profondeurs de la mer, et que la Géologie en tirera peut-être par la découverte de minerais nouveaux, etc.

Il analyse avec un soin minutieux les difficultés dont la grande route du pôle est pavée, et les moyens de les résoudre.



Il insiste énergiquement sur la nécessité de les attaquer les unes après les autres systématiquement, scientifiquement, sans rien laisser au hasard.

Il montre l'erreur de ces enthousiastes irréfléchis qui proposaient d'aller en ballon au pôle Nord, lorsqu'aujourd'hui encore on éprouve des difficultés toujours nouvelles pour rester quelques heures en l'air!

L'auteur montre également ce que l'on doit déjà aux explorations polaires, l'extension progressive des champs de chasse des baleiniers et une multitude de découvertes dont les arts, la Médecine, l'Histoire, la Philosophie ont profité.

L'ouvrage est accompagné de belles gravures dessinées par M. Ulric de Fonvielle, le frère de l'auteur, avec un talent véritable.

La planche que nous devons à l'obligeance de M. Plon représente le *nid de corbeau*. C'est un tonneau placé à l'extrémité du grand mât, dans lequel se place la vigie pour apercevoir à distance l'état des glaces. Les baleiniers se servent de cet observatoire pour se rendre compte de la position des baleines.

L'horizon ainsi exploré est immense, et jamais l'œil du marin perché à cette hauteur ne peut le scruter dans tout son ensemble; des brumes lointaines en cachent toujours une partie considérable. Les calculs géométriques basés sur la hauteur du mât ne donneraient qu'une idée tout à fait fautive de l'utilité pratique du nid de corbeau. C'est une erreur du même genre que l'on commettrait si l'on comptait sur l'efficacité des ballons captifs à la guerre. M. de Fonvielle fait remarquer, dans une note, combien on se trompe à cet égard et combien les ballons captifs seraient inutiles dans la majeure partie des circonstances, si l'on prenait la peine de les traîner derrière les armées à la guerre.

L'utilité des ballons captifs est d'explorer l'atmosphère, de populariser la sensation des ascensions, de faire admirer une grande capitale comme Paris, etc.; mais, pour qu'ils puissent répondre à tous les *desiderata*, il faut qu'ils soient construits comme celui que M. Giffard prépare en ce moment à l'occasion de l'Exposition universelle, et qui sera certainement un des plus beaux ornements du Champ de Mars alors couvert des chefs-d'œuvre de l'Exposition universelle.

OBSERVATIONS SUR UN FAIT SINGULIER DE PRODUCTION DE CHALEUR, SIGNALÉ PAR M. J. OLIVIER. (Voir *Bulletin* 495, p. 63.) — Note de M. le colonel **Gazan**.

L'expérience décrite par M. Olivier est curieuse, mais, croyons-nous, incomplète, et l'auteur s'est un peu trop pressé d'en conclure que, dans certaines circonstances, le calorique ne se propage pas dans les métaux de proche en proche comme dans la plupart des cas. Cette conclusion eût été cer-

tainement modifiée, si M. Olivier eût cassé sa barre d'acier en plusieurs points, pour reconnaître la structure intérieure, qui est rarement la même sur toute la longueur d'une barre, et il eût trouvé l'explication du phénomène dans les différences qu'il aurait rencontrées; il aurait dû, en outre, plonger l'extrémité de sa barre dans une autre source de chaleur pour montrer que le résultat reste le même; et il est hors de doute, d'ailleurs, que s'il eût maintenu plus longtemps la main au milieu de la barre, elle aurait été forcée de quitter également par l'accumulation de calorique qui s'y serait fixée.

Pendant mon séjour dans les manufactures d'armes de Saint-Étienne et de Tulle comme capitaine adjoint, au dépôt central de l'artillerie comme directeur de l'atelier des modèles d'armes, et enfin à la manufacture de Châtellerault que j'ai dirigée pendant trois ans, j'ai pu faire des études sérieuses sur le fer, dont la qualité est si importante pour la fabrication des armes portatives. Le fer, qui, sans contredit, est le métal le plus répandu et dont l'emploi est le plus général, est celui dont il est le plus difficile de reconnaître les qualités; ainsi, sur trois canons fondus en Suède, provenant de la même coulée, finis exactement par les mêmes procédés et avec les mêmes soins, l'un a éclaté au troisième coup, le second, après quelques coups de plus, lorsque le troisième a fourni un tir, pour ainsi dire, indéfini.

La cassure du fer peut être nerveuse, à grains plus ou moins fins, ou à facettes ayant quelquefois plusieurs millimètres carrés de surface; souvent elle présente un mélange de ces trois natures. Aussi est-il impossible de juger de la qualité d'un fer avant de l'avoir cassé; et c'est pour cela que dans les manufactures d'armes on casse un certain nombre de barres avec lesquelles on fait confectionner un certain nombre de pièces auxquelles elles sont destinées, et que l'on casse ensuite pour reconnaître leur résistance, c'est-à-dire la bonté du fer qui, d'ailleurs, est encore rendu cassant en présence du phosphore, de l'arsenic ou du soufre.

Les meilleurs fers sont les fers nerveux; viennent ensuite les fers à grains fins et les fers à facettes: la forge peut donner du nerf aux fers qui n'en ont pas, mais elle peut l'enlever aux meilleurs fers, lorsqu'ils sont surchauffés. Tout dépend de l'habileté de l'ouvrier.

Les molécules du fer, dans quelque état qu'on le considère, sont continuellement soumises à l'action du magnétisme terrestre. Il en résulte un travail incessant qui transforme la structure intérieure, et change en fers à grains les fers les plus nerveux. C'est ainsi que sont détériorés les *fers lunés*, fers de grilles, de portes, etc., exposés en plein air, et dont on attribue faussement la fragilité aux influences de la Lune.

Sur les chemins de fer on a constaté que les rails placés dans la direction du méridien magnétique se comportent tout autrement que les rails dans la direction qui leur est perpendiculaire: les uns s'oxydent et ne cassent pas, les autres ne s'oxydent pas, mais sont cassants; dans les directions intermédiaires les rails participent plus ou moins des qualités de ceux qui sont situés dans les deux directions extrêmes. (Je tiens ces renseignements de mon camarade d'école Olivier, qui était professeur à l'École Centrale.) Que deviendront les fers que l'on prodigue aujourd'hui dans la construction des bâtiments, les poutres entre autres? N'y a-t-il pas là un sujet de recherches sérieuses?

Dans les fers nerveux la chaleur se propage plus régulièrement et plus vite, à la manière dont la transmission du son a lieu le long des fibres longitudinales d'une poutre; les fers de cette nature doivent donc s'échauffer successivement sur toute leur longueur et ne pas laisser passer la chaleur par le milieu des barres sans y produire d'échauffements, tandis que, dans les fers à grains ou à facettes, la transmission de la chaleur est plus lente et plus ou moins irrégulière, suivant que l'inégalité des grains et des facettes est elle-même plus ou moins grande.

Tout ce que j'ai dit du fer doit s'entendre de l'acier, dont la constitution physique est la même, c'est-à-dire qu'il présente les mêmes apparences, nerfs, grains ou facettes, à la cassure. La barre qui a servi à l'expérience de M. Olivier peut avoir au centre un faisceau de fibres nerveuses, entouré de grains et de facettes. Dès lors, la transmission du calorique a été rapide d'une extrémité à l'autre, et lente, au contraire, du faisceau nerveux à l'extérieur; mais cette transmission aurait fini par avoir lieu complètement si l'expérience eût été convenablement prolongée.

Je ne crois pas que l'on puisse expliquer autrement le fait signalé par M. J. Olivier, qui ne serait plus une dérogation à la théorie de la transmission du calorique dans les métaux.

— M. **Besson**, à Strasbourg. Pluie en novembre 1876, 59^{mm}. Plus basse température, — 8° le 11; plus haute, 14° le 17. — Pluie en décembre, 44^{mm}. Plus basse température, — 7° le 27; plus haute, 16° le 2. — Pluie en janvier (1877), 45^{mm}. Plus basse température, — 6° le 23; plus haute, 19° le 9. — Pluie en février, 82^{mm}. Plus basse température, — 6° le 28; plus haute, 15° le 16. Le 27 février, à 8 heures du soir, éclairs, tonnerre, grêle, puis grosse neige pendant près d'une heure.

Le Gérant, E. COTTIN.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

13 MAI 1877. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 497.

Les communications administratives ou scientifiques, faites au Président de l'Association, doivent être adressées à M. Le Verrier, à l'Observatoire de Paris.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du conseiller-trésorier, M. le marquis d'Audiffret, à qui ils sont transmis.

Le Secrétariat est établi 113, boulevard Saint-Michel.

Les membres de la Société payent une cotisation annuelle de 10 francs.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 5 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

DIVISIBILITÉ DE LA LUMIÈRE ÉLECTRIQUE. Note de MM. L. Denayrouze et Jablockhoff.

Bien que l'invention de M. Paul Jablockhoff ait été en progrès continu depuis ma première Communication, *Bulletin* 473, p. 122, j'ai cru convenable d'attendre, avant de publier cette Note, qu'une application décisive eût démontré publiquement et pratiquement :

1°. Que la bougie pouvait remplacer avantageusement le régulateur;

2°. Qu'il était possible d'obtenir par ce procédé plusieurs foyers lumineux avec une seule source de courants électriques.

Nous venons de mettre ces deux points hors de toute discussion en éclairant avec des foyers multiples tous les soirs de la semaine dernière une des salles principales des magasins du Louvre.

Je crois pouvoir annoncer le résultat autrement important et nouveau obtenu par M. Jablockhoff pendant quelques mois d'études poursuivies dans les ateliers de la Société que je dirige.

Dès les premiers essais faits sur la bougie, nous avons reconnu que, si l'on obtenait avec celle-ci une lumière plus

continue qu'avec le régulateur, et si en même temps on pouvait produire plusieurs foyers lumineux, ce double résultat était dû à l'action du courant sur la matière isolante interposée entre les deux charbons. L'arc voltaïque, en mettant en fusion cette substance, établissait pour le courant, entre les deux pointes de charbon, une sorte de passage beaucoup plus facile que quand l'isolateur était à l'état solide. L'expérience démontra qu'en donnant au courant de la machine une certaine tension, la distance que ce courant pouvait franchir sur cette sorte de conducteur liquide devenait assez considérable pour créer un nombre de foyers lumineux relativement très-élevé. C'est ainsi que nous obtenons jusqu'à huit bougies brûlant à la fois sur le circuit d'une seule machine à courants alternatifs du type le plus ordinaire.

Dès lors, M. Jablochhoff a été conduit à essayer l'effet des étincelles produites par un courant de grande tension sur les corps réfractaires.

Il a introduit dans le circuit central de la machine le fil intérieur d'une série de bobines d'induction, et fait passer l'étincelle provenant du courant induit sur une lame de kaolin placée simplement entre les deux extrémités du fil extérieur de chaque bobine.

Nous avons vu alors que, bien que le courant n'eût pas une intensité suffisante pour faire entrer en fusion le kaolin interposé, il chauffait celui-ci au point de le rendre incandescent.

On fait passer d'abord le courant sur une sorte d'amorce plus conductrice, disposée sur le rebord de la lame de kaolin. La partie de la plaque qui est chauffée de la sorte donne alors une ligne qui devient un conducteur très-résistant et qui, au passage d'un courant de forte tension, rougit au blanc en émettant une belle lumière. Il se produit sur toute cette longueur une certaine consommation de kaolin, mais cette consommation est très-faible. La plaque de kaolin soumise à l'action du courant s'use sur toute sa partie éclairée à raison d'environ 1 millimètre par heure.

Le résultat que l'on obtient ainsi entre les deux extrémités du fil de la bobine est une magnifique bande lumineuse qui peut atteindre une longueur beaucoup plus grande que l'étincelle d'induction ordinairement produite par la bobine que l'on emploie. Mais cette bande lumineuse, au lieu d'être non éclairante comme l'étincelle d'induction, est un foyer permanent donnant une lumière aussi douce et plus fixe qu'aucune lumière connue, non-seulement électrique, mais d'usage courant. Quant à sa puissance, elle ne dépend que du nombre des spires et du diamètre des fils des bobines employées.

Comme l'on peut placer un très-grand nombre de bobines

dans le circuit, et que sur chaque bobine on peut diviser en plusieurs sections éclairant séparément une bande de kaolin de longueur convenable, on arrive de la sorte à la divisibilité complète de la lumière électrique. Nous pouvons obtenir très-aisément cinquante foyers lumineux d'une intensité variable.

Dans nos expériences, nous avons employé des bobines de diverses grandeurs. L'intensité du foyer correspondant à chacune d'elles varie naturellement avec la dimension de la bobine. Dans nos expériences, nous avons échelonné les intensités des divers foyers, de manière à avoir une série graduée de bandes lumineuses dont les plus faibles donnaient une lueur de un ou deux becs et les plus fortes une lumière d'une quinzaine de becs de gaz.

En employant les courants alternatifs, on peut supprimer l'interrupteur et le condensateur des bobines; alors le système total de distribution des courants se réduit à une artère centrale représentée par la série des fils intérieurs de la bobine sur laquelle viennent s'embrancher autant de conducteurs distincts que l'on place de bobines sur le circuit. Chaque foyer lumineux est donc parfaitement indépendant et chacun d'eux peut s'éteindre ou s'allumer séparément. La distribution d'électricité dans un bâtiment à éclairer devient alors analogue à la distribution du gaz, et dans l'usine spéciale que nous construisons les grands espaces seront éclairés par les bougies, et les bureaux et corridors par les bandes lumineuses.

Les appareils d'éclairage des petits locaux sont d'une simplicité frappante. Ils se réduisent, en effet, à une simple pince retenant une lame de porcelaine qui, avec une longueur de 1 centimètre, peut brûler toute la nuit.

En résumé, les résultats que M. Jablochhoff fait connaître aujourd'hui, et dont je ne crains pas de m'engager à fournir incessamment la démonstration pratique, sont les suivants : 1° *Divisibilité complète de la lumière électrique*; 2° *fixité absolue de cette lumière divisée*; 3° *possibilité de distribuer en toutes proportions et en tous points d'un lieu à éclairer les grandes, petites ou moyennes lumières*; 4° *suppression des charbons pour les petites et moyennes lumières*.

MATÉRIAUX POUR L'HISTOIRE DE L'HOMME. — RECHERCHES SUR UN ATELIER DE SILEX TAILLÉS A OUARGLA (ALGÉRIE), par M. THOMAS.

En arrivant à Ouargla, je me suis occupé, tout d'abord, de rechercher l'atelier de silex taillés, découvert par M. l'interprète Féraud, à 4 kilomètres au nord de Ouargla, sur la route

de cette ville à N'gouça. Après de premières recherches infructueuses, j'allais revenir sans avoir rien trouvé qui pût, sans contestation, être attribué à l'âge du silex taillé, lorsque, le 28 février, j'eus le bonheur, avec deux de mes compagnons de voyage, MM. Durand et Coutil, de découvrir dans la région indiquée par M. Féraud, mais à 4 kilomètres plus au nord, un nouveau et riche atelier contenant des silex taillés incontestables.

Le sol est, en cet endroit, complètement à découvert : la végétation y est pauvre et ne se compose que de quelques touffes de *Zetta* (*Limoniastrum guyonianum* ?) Le sentier qui constitue la route de N'gouça à Ouargla traverse l'atelier du nord au sud, et cet atelier ne se décèle que par l'abondance des petits fragments de quartz blanc dont il est recouvert, et par une zone mamelonnée centrale, de 4 à 5 mètres de diamètre, dont la coloration noire tranche sur celle des surfaces environnantes. La coloration noire de cette partie centrale de l'atelier est due à une épaisse couche de cendres mêlées à de la terre et à du sable, cendres qui renferment encore des fragments de charbon de bois et des débris de poterie noire grossièrement ornementée. Tout autour de ce point central légèrement culminant, sur un rayon de 8 à 15 mètres au moins, le sol présente une surface presque plane, sa coloration est jaunâtre et il est couvert de débris de quartz blanc.

Il semble que cet atelier ait été affecté surtout à la fabrication des armes de guerre ou de chasse, car on n'y trouve presque exclusivement, et en grand nombre, que des pointes de flèches. Ces pointes de flèches sont en silex blanc, jaune ou noir, et elles sont généralement fort petites; elles sont toutes taillées en forme de harpon : leur pointe est longue et effilée, et elles portent, à leur base élargie, deux arêtes aiguës dirigées en arrière, entre lesquelles se trouve une petite tige destinée à l'implantation de l'arme dans le bois de la flèche. Leur forme est généralement très-régulière, leur taille à petits éclats et quelques-unes d'entre elles sont taillées avec un art et une habileté étonnants.

Ces pointes de flèches gisent pêle-mêle à la surface du sol, mêlées aux éclats du silex, mais il est à remarquer qu'elles sont plus abondantes et d'un travail plus parfait dans la partie centrale de l'atelier qu'à sa périphérie. Nous avons trouvé, mêlés à ces silex, de nombreux débris d'œufs d'autruche dont quelques-uns sont évidemment travaillés en forme de bijoux, plus quelques grattoirs, scies et couteaux grossièrement travaillés. Pendant les quelques heures seulement qu'il nous a été permis de consacrer à nos recherches, mes compagnons et moi avons recueilli près de soixante pointes de

flèches, trois bijoux, quelques fragments de poterie enfouis à une petite profondeur dans les cendres, huit ou dix nuclei intéressants et de nombreux fragments de quartz blanc, manifestement, mais grossièrement taillés.

La présence de cendres abondantes et de débris de poterie ancienne au centre de l'atelier indique une station assez longue de l'homme sur ce point, de même que la prédominance des armes sur les autres utensiles taillés semble indiquer l'œuvre d'un peuple soit guerrier, soit chasseur. J'ai, de plus, acquis la conviction pendant mon séjour à Ouargla qu'à une époque relativement assez récente les vastes bassins de Ouargla et de N'gouça étaient de grands lacs salés qui, aujourd'hui, sont encore représentés par les petits chotts de Ouargla et la Sebkhna-Safioun, située au nord de N'gouça. En effet, outre la grande dépression de ces anciens bassins, dont l'altitude descend à 96 mètres à N'gouça, et à 105 mètres dans le centre de l'oasis de Ouargla, tandis que leurs berges presque verticales atteignent souvent 200 et 300 mètres d'altitude, un fait m'a frappé : c'est la quantité très-notable de chlorure de potassium contenue dans les eaux qui stagnent à leur surface ou sourdent de leurs puits peu profonds. Dans ces eaux superficielles vivent en grand nombre plusieurs espèces de mollusques d'eau douce : *Melanopsis*, *Mélanies*, *Paludines*, *Planorbis*, etc., dont les coquilles sont tellement imprégnées de sel marin que, mises en contact avec la langue, elles donnent la sensation âcre du sel en nature.

Un fait paléontologique de la plus grande importance vient encore confirmer l'existence de ces anciens lacs salés. J'ai découvert, à 8 ou 9 kilomètres de Ouargla, entre les hautes dunes sablonneuses qui limitent au sud-ouest le grand bassin au milieu duquel se trouve l'oasis, et sur le sol même où furent plantés jadis les palmiers de l'ancienne ville mozabite nommée *Sedrata*, les coquilles de cinq ou six mollusques, exclusivement marins, mêlées à une quantité prodigieuse de coquilles d'eau douce, du genre *Melania*. La rencontre en ce lieu d'espèces marines me causa une surprise facile à comprendre ; elles me paraissent appartenir aux genres suivants : *Cardium*, *Pectunculus*, *Pecten*, *Triton*, *Conus*. Ce qui me surprend le plus, c'est qu'elles paraissent avoir vécu en même temps que les *Mélanies* au milieu desquelles je les ai trouvées : en effet, elles ne portent aucune trace de fossilisation, et je ne les ai rencontrées que sur les points où gisent les *Mélanies*, c'est-à-dire sur le trajet, encore visible çà et là, des anciens canaux d'irrigation de l'oasis de Sedrata. Or on sait d'une façon positive que la ruine de cette oasis ne remonte pas à plus de 800 à 900 ans, c'est-à-dire à l'époque où les Mozabites furent chassés de leur territoire par la seconde inva-

sion venue de l'Orient; la tradition raconte qu'à cette époque toutes leurs villes furent détruites et abandonnées, et qu'il n'en resta bientôt plus aucun vestige.

J'ai fait encore une observation curieuse, de laquelle il résulte que, depuis la ruine de Sedrata, il s'est produit, dans la faune malacologique du bassin de Ouargla, des transformations assez considérables pour *qu'une espèce nouvelle ait pu s'y développer, au point d'acquérir la prépondérance sur toutes les autres*. En effet, tandis que, dans les eaux superficielles des jardins de Sedrata, l'espèce dominante et presque exclusive était une *Mélanie*, c'est aujourd'hui une *Mélanopsis* (que je crois être la *Marocana*) qui domine dans les eaux de Ouargla; tandis que je n'ai pu, malgré les recherches les plus attentives, rencontrer la moindre trace de ce dernier mollusque sur le territoire de Sedrata, je l'ai rencontré vivant et prépondérant dans les eaux de Ouargla...

Ainsi donc, dans le court espace de sept à huit siècles, sur deux territoires limitrophes, de constitution géologique identique et d'égale altitude, une espèce nouvelle a eu le temps d'apparaître, ou tout au moins de se développer avec une telle vigueur qu'elle est devenue espèce dominante. Une telle rapidité d'évolution me semble être l'indice certain, sinon la preuve des changements rapides et radicaux qui ont dû se produire à une époque assez récente dans la constitution physique de ces régions.

De l'ensemble de tous ces faits, que je ne puis développer davantage en ce moment, j'ai cru pouvoir tirer quelques déductions peut-être trop hardies, mais que je désire soumettre au jugement éclairé de mes honorés collègues de la Société de Climatologie; les voici :

1° A une époque qui n'est pas très-éloignée de nous, le bassin de Ouargla et probablement celui de N'gouça étaient d'immenses lacs salés à faune malacologique marine;

2° Ces lacs salés, après s'être taris, auraient abandonné quelques rares représentants de leur faune malacologique dans les eaux plus ou moins douces qui leur ont fait place, et ces espèces marines s'y seraient perpétuées jusqu'à une époque relativement récente, par un phénomène d'adaptation lente et progressive;

3° Les hommes, probablement chasseurs, qui ont taillé les silex trouvés dans les environs de Ouargla, ont peut-être été contemporains de ces lacs salés dont les rives, sans doute fertiles, devaient être très-giboyeuses et leur fournir en abondance le bois nécessaire à la confection de leurs arcs et de leurs flèches. Mais la situation de leurs ateliers à une faible altitude est l'indice certain que déjà le niveau de ces lacs avait considérablement baissé;

4° Vu la position superficielle de l'atelier, vu la bonne conservation et la perfection des pointes de flèches, des fragments de poterie et des bijoux trouvés à Ouargla, les uns et les autres ne doivent pas remonter à une très-haute antiquité.

J'ajouterai à ce rapide aperçu que la plupart des silex employés dans l'atelier de Ouargla proviennent de la région même où ils ont été travaillés. Ce sont surtout des quartz plus ou moins compacts, blancs à l'intérieur, noirs ou légèrement fuligineux à l'extérieur, répandus en fragments irréguliers à la surface du sol. Ils appartiennent à la formation quaternaire saharienne, et semblent provenir de la désagrégation des terrains secondaires supérieurs, sur lesquels elle repose. Ces quartz se rencontrent à la surface du sol sur plusieurs points de la route de N'gouça à Ouargla, et ils reposent toujours sur un calcaire blanc et farineux] dans lequel je n'ai pu trouver aucun fossile, mais qui semble être un dépôt quaternaire.

ÉTUDE EXPÉRIMENTALE SUR LE RÔLE DU SANG DANS LA TRANSMISSION DE L'IMMUNITÉ VACCINALE, par M. Maurice Raynaud.

Le but que je me suis proposé dans les expériences dont l'exposé va suivre a été d'essayer de déterminer quel est, chez l'individu vacciné, l'agent de transmission, le véhicule qui fait passer dans l'économie tout entière le principe, quel qu'il soit, qui lui confère pour l'avenir le privilège de l'immunité.

L'idée la plus naturelle qui se présente à l'esprit, c'est que ce véhicule doit être le sang; et cette hypothèse paraît d'autant plus plausible, que des observations positives ont déjà établi, pour d'autres maladies virulentes, les propriétés virulentes et contagieuses du sang de l'individu qui en est affecté. Tel est le cas pour la syphilis, par exemple.

N'y aurait-il pas lieu, en conséquence, de considérer le sujet vacciné comme atteint, au moins pendant la période éruptive, d'une maladie générale, capable de communiquer à la masse sanguine un pouvoir virulent?

Le meilleur moyen de vérifier cette hypothèse, c'était évidemment de transmettre à un organisme sain le sang d'un vaccinifère, *et ce sang seulement*, en évitant avec soin de faire intervenir dans l'expérience la lymphé vaccinale elle-même.

J'ai, dans cette pensée, institué une première série d'expériences, qui ont été faites à l'hôpital Lariboisière, de la manière suivante: Par une piqûre faite avec une aiguille à l'avant-bras ou à l'extrémité du doigt d'un enfant vaccinifère,

je recueillais une goutte de sang que j'inoculais avec soin sous l'épiderme d'un autre enfant non vacciné, au moyen d'une lancette, selon le manuel opératoire usité pour les vaccinations ordinaires.

Comme il était permis de supposer que la date d'inoculation du virus chez le vaccinifère ne serait pas sans influence sur le résultat à obtenir sur le sujet inoculé par le sang, j'ai pris soin de m'arranger de manière que cette seconde opération fût séparée de la première par un intervalle de plus en plus grand. Le sang d'inoculation a, de la sorte, été emprunté à des enfants vaccinés depuis un, deux, trois, quatre jours, et ainsi de suite, en espaçant un peu plus, à mesure que je m'éloignais du point de départ. En procédant ainsi, j'étais bien sûr de ne pas laisser échapper le moment propice à l'inoculation du sang, si ce moment existait.

J'ai pu ainsi, depuis le milieu d'août 1876 jusqu'en janvier 1877, pratiquer 35 inoculations méthodiques de sang pris à des enfants, dont la date de vaccination variait de un jour à six semaines.

Le résultat de ces expériences a été constamment négatif. Jamais aucune trace de bouton vaccinal ne s'est montrée aux points d'inoculation. Dans deux cas, j'avais eu soin de recueillir le sang par une piqûre faite tout près du bord d'une pustule vaccinale; je voulais voir si ce voisinage exercerait quelque influence sur les propriétés du liquide sanguin: il n'en a rien été; ce sang, pas plus que celui qui provenait d'un point plus éloigné du siège de l'éruption, ne s'est montré inoculable.

J'aurais voulu faire chaque fois la contre-épreuve, c'est-à-dire pratiquer une seconde vaccination *avec le virus* chez tous les sujets ayant subi au préalable l'inoculation du sang. Dans les cinq seuls cas où j'ai pu faire, à titre de contrôle, cette vaccination secondaire, le vaccin a réussi, et des pustules légères se sont développées.

On peut donc considérer comme certain que, *dans les conditions où je me suis placé*, il n'y a ni vaccination produite sur place par l'inoculation de sang vaccinal, ni immunité ultérieure pour l'organisme ayant subi cette inoculation.

La pensée m'est alors venue, pour compléter ces recherches, de recourir à la transfusion du sang, dans une des espèces animales qui se prêtent à la culture du vaccin.

J'avais, il est à peine besoin de le dire, connaissance des belles expériences de M. Chauveau, consistant à injecter de la *lymphe vaccinale en nature*, soit dans les veines, soit dans les vaisseaux lymphatiques. Mais, je le répète, je désirais agir dans des conditions autres, et faire porter mon expérimentation *sur le sang seul*, à l'exclusion de la lympe vaccinale,

dont la virulence intrinsèque ne peut faire l'objet d'un doute.

Dans cette nouvelle voie d'investigation, je suis tombé du premier coup sur un résultat dont l'importance me paraît considérable.

Le 8 février dernier, en présence et avec l'aide de M. Chambon et de M. Alexandre, vétérinaire, j'ai pratiqué l'expérience suivante :

Par une saignée de la veine jugulaire, 250 grammes de sang ont été empruntés à une génisse qui avait été vaccinée le 2, et qui se trouvait alors en pleine éruption vaccinale. Ce sang a été transfusé immédiatement, au moyen de l'appareil *ad hoc* de M. Collin, dans la veine jugulaire d'une génisse nivernaise de trois mois environ; l'opération a marché régulièrement; pas une goutte du sang injecté n'a touché au tissu cellulaire sous-cutané.

L'animal supporta parfaitement cette opération. Pendant les quinze jours suivants, où il fut attentivement surveillé, on ne put constater absolument rien d'anormal, sauf une diarrhée insignifiante le cinquième jour; aucune espèce d'éruption ne se montra sur les muqueuses.

Le 22 février, 60 inoculations furent faites sur la région mammaire et au pourtour, sur la peau préalablement rasée. Cette inoculation, pratiquée avec du vaccin fraîchement recueilli dans les meilleures conditions, a donné des résultats négatifs; *pas une seule pustule ne s'est développée*, tandis que sur une autre génisse vaccinée le lendemain avec le même vaccin, recueilli au même moment, on vit, dès le 26, apparaître une magnifique éruption vaccinale.

Il résulte de là un double fait extrêmement curieux :

1° La transfusion a eu pour résultat de produire l'*immunité* chez l'animal récepteur du sang vaccinal, et cela sans qu'il se soit produit chez lui aucune modification appréciable, aucune éruption quelconque de la peau ou des muqueuses; en observant la plaie de la jugulaire, aujourd'hui fermée, on n'y constate qu'un peu de tuméfaction, manifestement due à un thrombus, et sans aucun caractère spécifique. La température du corps est restée normale. Le 27 février, cinq jours après la vaccination, elle était de 38°,7 dans le vagin, tandis que chez l'autre génisse, vaccinée vingt-quatre heures après celle-ci, elle atteignait 39°,8. Rien, en un mot, ne trahit à l'extérieur la modification profonde produite par la transfusion, rien, si ce n'est l'insuccès de l'inoculation vaccinale.

2° Le sang transfusé pouvant seul avoir produit cette modification, il en résulte que ce liquide, contrairement à une opinion plusieurs fois émise par M. Chauveau, peut, dans certaines conditions données, être considéré comme un très-

puissant véhicule du virus vaccinal, ou tout au moins d'un principe capable de transmettre l'immunité.

La seule chance d'erreur dans l'expérience qui précède serait que, par grand hasard, l'animal eût subi une contamination vaccinale antérieure. Cela paraîtra bien peu vraisemblable, si l'on songe que M. Chambon, depuis huit ans qu'il vaccine une génisse par semaine, n'en a jamais rencontré une seule réfractaire à l'inoculation. J'ai cru toutefois devoir refaire d'autres transfusions, dont je donnerai les résultats.

Resterait à expliquer la contradiction qui semble exister entre cette expérience et celles que j'ai poursuivies sur les enfants. La différence des résultats tient-elle à la petite quantité de sang employée dans ce dernier cas ? Serait-elle en rapport avec certaines conditions mécaniques inhérentes au mode opératoire ? Ce sera l'objet d'une Communication ultérieure.

**ÉCLIPSE DE LUNE OBSERVÉE A CADIX LE 27 FÉVRIER 1877,
par M. A.-F. Arcimis.**

J'ai hésité pendant quelque temps avant de publier ces observations, parce que je doutais de la réalité de ce que j'avais vu ; mais ayant lu dans les journaux scientifiques que le phénomène a présenté partout un aspect semblable, j'ose donner le résultat de mes observations qui ne pourront plus être accueillies avec défiance.

A 5^h 35^m se coucha le Soleil ; jusqu'à 6^h 20^m, je ne pus pas voir la Lune à cause des nuages qui couvraient le ciel par l'est ; elle se montra déjà éclipsée et, malgré les lueurs crépusculaires, on distinguait, quoique difficilement, le ton cuivreux caractéristique dans la moitié du disque ; le reste était couvert par les nuages.

A 6^h 46^m, la Lune se présente complètement rouge à l'œil nu, et elle semble, si cela était possible, comme une éclipse annulaire ; le centre est sombre et l'on ne peut apercevoir aucun détail de sa surface ; elle se trouve enveloppée par une sorte de couronne lumineuse d'une couleur de feu très-vif. Cet aspect bizarre disparaît quand on l'examine avec la lunette, et l'éclipse se montre d'une façon normale.

Les nuages me forcent à suspendre l'observation.

A 7 heures on voit l'anneau se couper par le sud et l'on aperçoit facilement l'invasion de l'ombre à l'œil nu ; dans la lunette, on distingue seulement le bord occidental enveloppé dans la pénombre, tandis que le reste du disque présente une couleur gris mat si foncée qu'il est impossible d'apercevoir un seul accident du sol lunaire.

Le ciel se couvre une seconde fois.

A 7^h41^m, le ciel s'éclaire partiellement; alors sort de l'ombre le cratère Grimaldi;

A 7^h49^m, émergence de Kepler;

A 7^h57^m, émergence de Copernic;

A 8^h0^m, l'ombre passe par le centre de Plato;

A 8^h1^m, émergence de Tycho;

A 8^h5^m, émergence d'Archimède;

A 8^h7^m, émergence de Ptolémée;

A 8^h11^m, émergence de Manilius;

A 8^h15^m, émergence de Ménélaüs;

A 8^h21^m, la limite de l'ombre passe par le cratère Endymion et le bord de Mare australe;

A 8^h28, l'ombre atteint le bord de Mare Crisium et à 8^h36^m eut lieu le dernier contact à 90 degrés du pôle boréal vers l'ouest.

L'aspect de cette éclipse a été très-particulier, et la couronne de lumière rouge a appelé l'attention même des personnes étrangères à la science. Par une circonstance imprévue, je ne pus faire usage du spectroscopie.

OSCILLATION DES CÔTES EN FRANCE.

M. Jules Girard a publié sur les élévations et sur les dépressions des côtes un travail dans lequel il s'occupe plus particulièrement de la France.

Des élévations, ou des augmentations des côtes sont mentionnées à Cayeux et dans la Marquenterre qui, au ix^e siècle, faisait partie de l'estuaire de la Somme; dans la baie de Saint-Brieuc, à Étables, à Binic, où M. Hénos a reconnu les traces de mollusques perforants au-dessus du niveau actuel des marées; à la chapelle Sainte-Barbe près de Roscoff; à Bourgneuf, dont la commune a gagné 500 hectares depuis un siècle; à Brouage sur les côtes de Saintonge.

Des dépressions des côtes ou des envahissements de la mer ont, au contraire, été observées à Sangatte, au cap Blanc-Nez, ou la plage montre, d'après M. Cousin, des fondations de maisons gauloises; à Vissant, à Tardingen, à Camiers, à Étaples, où il existe des forêts sous-marines; à Arromanches; à la pointe nord du cap la Chèvre, dans la baie d'Audierne, où l'on a rencontré des traces d'habitations, etc.

On trouvera du reste dans la *Lithologie du fond des mers* des recherches sur les causes des oscillations et une carte de France qui résume les principales oscillations constatées sur nos côtes jusqu'en 1872.

En ce qui concerne les dépressions, il est, d'ailleurs, utile d'observer, avec M. Greenwood, que des débris d'arbres ne prouvent pas toujours qu'elles se soient produites sur une

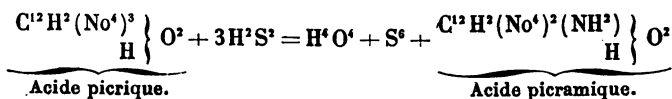
plage. Des forêts enfouies ne le prouvent même pas d'une manière irrécusable ; car derrière les dunes, les forêts croissent quelquefois très-près de la mer et à un niveau inférieur ; c'est notamment ce que M. Lafont a constaté près d'Arcahon : or, lorsque la ligne des dunes vient à être rompue, la mer peut submerger des forêts sans qu'il y ait eu nécessairement dépression de la plage. (Voir *Bulletin* 375.)

M. de Cossigny admet qu'il existe une relation intime entre les oscillations du sol et la configuration des côtes marines. Pour lui, la présence de plusieurs cordons littoraux en retrait accuse l'existence d'autant de mouvements du sol, liés probablement à des cassures dans l'écorce du globe. C'est ainsi que les marais Pontins ont leur portion la plus déprimée située sur le passage de la ligne qui joint le volcan de Stromboli aux anciens cratères de Bolsena et de Vico. Une même explication pourrait être appliquée au cordon littoral des dunes et à la Camargue.

Pour M. de Cossigny, toutes ces oscillations, accusées par des appareils littoraux, sont relativement modernes. C'est à des causes du même genre qu'il faudrait attribuer les changements qui surviennent dans les deltas de certains fleuves. (*Revue de Géologie* de MM. Delesse et de Lapparent.)

NOUVEAU PAPIER RÉACTIF, par M. **Vignat**, professeur de Chimie de l'Association philotechnique de Clichy.

Ce papier est à base de picromate de chaux. Pour obtenir ce sel, on traite une dissolution alcoolique d'acide picrique par de l'ammoniaque et ensuite par de l'hydrogène sulfuré. L'acide picrique perd 4 molécules d'oxygène, en gagne 2 d'hydrogène et devient acide picramique



L'acide picramique est ensuite saturé par de la chaux. La solution de picromate de chaux est filtrée, et sert à préparer le papier réactif.

Le papier au picromate de chaux devient jaune clair au contact des acides et reprend sa teinte foncée en présence des alcalis.

D'après les essais multipliés auxquels nous l'avons soumis et d'accord en cela avec l'auteur, nous le croyons préférable à celui préparé au moyen de la teinture de tournesol : d'abord par sa grande sensibilité ; ensuite la teinture de tournesol s'altère promptement au contact de l'oxygène de l'air, tandis que

le picromate de chaux est très-stable et le papier préparé se conserve parfaitement..

ORAGES DANS LA RÉGION MÉRIDIONALE, par M. **Viguiér**.

Le 4 avril, sous l'action d'une dépression océanienne qui s'étendait jusqu'à nos régions, la mer était agitée sur les côtes de l'Océan; un vent de sud-ouest assez fort soufflait à Bordeaux, tandis que le sud-sud-est poussait des masses nuageuses vers les Cévennes. Le soir, de 5 à 6 heures, au moment où le baromètre éprouvait une hausse subite, par un fort coup de vent du nord-ouest, des nuages étaient refoulés vers le sud-est, tandis que d'autres poursuivaient leur marche vers le nord. Tout annonçait une lutte des deux courants: les nimbus, qui s'étaient montrés sur la route ordinaire des orages qui nous arrivent de l'Océan, étaient devenus plus denses vers les massifs montagneux qui limitent au nord le bassin de l'Hérault. Enfin le lendemain un abaissement notable de température nous amena à penser que la grêle avait dû tomber dans les régions où nous avons aperçu les principales manifestations des phénomènes que je viens de signaler. Peu de jours après, je recevais les renseignements suivants, que les gardes forestiers voulurent bien me transmettre sur ma demande. « Le 4 avril, à 5 heures du soir, il est tombé de la grêle à Dourbies, il a même un peu tonné; à l'Aigoil, à la Luzette et sur les montagnes d'Aulas, il en est tombé à peu près 5 centimètres. » Je ne suis pas encore renseigné pour le mont Lozère; nous pûmes cependant, de Montpellier, voir ses contre-forts et ses sommets blanchis.

Le 10 avril, c'est la neige qui se produisit dans des circonstances atmosphériques tout à fait semblables: « elle tomba toute la journée à Dourbies..., à l'Aigoil, à la Luzette, et à la montagne d'Aulas la couche avait 40 centimètres d'épaisseur. » De Montpellier nous avons pu voir la couche assez étendue persister pendant plusieurs jours à la faveur de l'abaissement de température qui s'ensuivit.

Je ne suis pas encore complètement renseigné sur les circonstances qui accompagnèrent l'orage qui se produisit le 7 juillet dernier sur le mont Lozère: je sais seulement qu'entre Villefort et le Blaymard on put encore, le lendemain, trouver des grêlons dont la grosseur dépassait celle de beaux œufs de poule, et que la température toute hivernale se maintint pendant plusieurs jours par un temps serein.

En somme, les mouvements des nuages observés à la rencontre des courants qui les apportent, l'abaissement de température qui suit, en général, les orages de grêle, les diverses circonstances, enfin, que j'ai rappelées au sujet des orages du

milieu de septembre 1875, du 15 août 1876 et du 5 janvier 1877 ne sont pas des phénomènes rares, dans nos régions traversées successivement ou simultanément par les courants aériens qui affluent des deux mers : il est donc facile de contrôler les idées théoriques qu'on peut émettre à ce sujet.

ORAGES DU 26 MARS 1877 A ANTIBES, par M. le colonel GAZAN.

Le 26 mars, vers 7 heures de matin, éclair suivi de tonnerre. A 7^h10^m, chute de grêle, sans pluie, pendant deux minutes; pour la très-grande partie, les grêlons n'étaient pas plus gros que des pois ordinaires, ronds et opaques. Les plus gros avaient de 12 à 15 millimètres de diamètre, et étaient assez régulièrement ronds et également opaques.

Le ciel était couvert, à l'exception de larges éclaircies à l'est et au sud-ouest, dont la couleur bleue contrastait particulièrement avec celle d'un nimbus à l'ouest, qui se rattachait avec les nuages supérieurs. Pas le moindre vent; pas de mouvement dans les nuages; pas une feuille n'a bougé dans les jardins qui entourent mon habitation : aussi la chute de la grêle a été exactement verticale.

A 11^h10^m, ciel entièrement couvert. Dans les mêmes conditions, nouvelle chute de grêle mélangée de pluie, averse abondante, grêlons plus égaux, généralement plus petits. Vers 2^h30^m, averse de pluie assez forte, qui a redoublé après un éclair suivi d'un coup de tonnerre, et bientôt mélangée avec une grêle abondante qui a duré dix minutes. Les grêlons, de plus grandes dimensions, n'excédaient pas de beaucoup les plus gros des deux chutes précédentes. Le calme le plus complet a régné tout le temps dans l'atmosphère, et les nuages sont restés stationnaires; un léger vent d'ouest s'est élevé seulement vers la fin.

Il est évident que les trois orages que je viens de décrire se sont formés sur place, puisque les nuages n'ont pas bougé et que la grêle tombant verticalement a régulièrement couvert le sol; et il est également évident qu'il n'y a pas eu le moindre mouvement gyroïre, ce qui, du reste, a été constaté non seulement à Antibes, mais encore à Vollaureix, où les choses se sont passées exactement de la même manière.

En somme, ces orages ont fait peu de mal, même aux plantes légumineuses, à cause de la grande quantité d'eau qui accompagnait la grêle.

— Le Président de la Société d'Agriculture, Sciences et Arts d'Orléans transmet le tome XIX des Mémoires publiés par la Société.

— Le Président de la Société des Sciences, Agriculture et

Arts de la Basse-Alsace envoie le quatrième trimestre du tome X du Bulletin publié par la Société.

— Le Président de la Société d'Agriculture, Industrie, Sciences, Arts et Belles-Lettres de la Loire adresse le tome XX des Mémoires publiés par la Société.

Mouvement du personnel en avril 1877.

MEMBRES PRÉSENTANTS.

MM.

Cosson (D^r), membre de l'Institut, à Paris

Cottin (Edmond), à Paris.....

Duvergier de Hauranne (E.), conseiller général du Cher.....

Le Verrier, président de l'Association Scientifique.....

Massonnet, négociant à Paris

Tatin, ingénieur à Paris.....

Zundel, vétérinaire à Strasbourg

MEMBRES PRÉSENTÉS.

MM.

Les Instituteurs de Lebignon, Ferrières, Chevannes, Chevry, Corbeilles, Dordives, Courtampierre, Fontenay, Girrolles, Gondreville, Griselles, Mignette, Mignères, Nargis, Préfontaine, Sceaux, Treilles (Loiret).

Berthe (Ernest), négociant à Jonchery-sur-Vesle (Marne).

Douladoure, directeur de la Compagnie d'assurances « La Patrie », à Paris.

Appert, à Paris.

Robin, négociant à Paris.

Ribaillet, bijoutier-joaillier à Paris.

Turkheim (R. de), ing. civ. à Strasbourg.

Chapedelaine, chef d'instit. à Vervins.

Versements personnels en avril 1877.

Madame la comtesse d'Anthenaise (Paris), 13 fr. — MM. Alciatore (Bouches-du-Rhône), 0,50. — Abria (Gironde), 165. — A. d'Anne (Somme), 15. — Aurier (Indre), 20.

MM. Bidault de l'Isle (Yonne), 20. — Bouffet (Aude), 30. — De Beauregard (Allier), 15. — Brault (Paris), 15. — Bertin (Paris), 13. — Besson (Indre-et-Loire), 15. — Besançon (Suisse), 16,50. — Bresson (Drôme), 15. — Balbiani (Paris), 13. — Bodin (Paris), 10. — Bouquet (Paris), 10. — Bourget (Paris), 13. — Breton (Paris), 13. — Breton de Champ (Paris), 5. — Brouqueyre (Landes), 16. — Bazin (Seine-et-Marne), 15. — Blanc (Aisne), 20. — De Béhague (Paris), 35.

Madame Cazin (Paris), 10. — MM. Clavaud (Paris), 15. — Curie (Seine-et-Oise), 13. — D^r Champeaux (Paris), 13. — Durieu de Maisonneuve (Gironde), 15. — Camoin d'Armand (Bouches-du-Rhône), 13. — Chevannes (Doubs), 10. — Commission météorologique de la Seine-Inférieure, 374. — Carpentier (Paris), 10. — Commission météorologique de la Haute-Savoie, 280. — Cosson (Paris), 70. — Cros (Haute-Savoie), 15. — Caron (Seine-et-Marne), 13. — Cazin (Paris), 13. — Châtillon (Paris), 13. — Cornu (Paris), 10. — Coldenbœuf (Charente), 45.

MM. Delfortrie (Gironde), 13. — Ducatel (Paris), 13. — Delerue (Paris), 30. — De Dalmas (Paris), 70. — Damelet (Jura), 40. — A. Delaire (Paris), 10. — Daniel (Paris), 10. — Ducrétet (Paris), 13. — Delafosse (Paris), 13. — Deslauriers (Paris), 13. — Durozier (Paris), 10.

MM. Eichens (Paris), 13. — E. d'Erceville (Paris), 10. — Ch. d'Erceville (Paris), 13. — D'Espagnac (Paris), 40.

MM. le D^r Fines (Basses-Pyrénées), 13. — Flandin (Paris), 70. — Fremil (Seine-et-Oise), 70. — D^r Foubert (Paris), 13. — Fernet (Paris), 13. — Forquenot (Paris), 13. — C. Flammarion (Paris), 13. — Fréchin (Paris), 13. — Fouvet (Paris), 13.

MM. Gaché (Isère), 13. — Gauthier-Villars (Paris), 20. — Guyot (Rhône), 13. — Gros (Haute-Garonne), 13. — Garcerie (Isère), 15. — Giraud (Vaucluse), 15, 25. — Gassier (Basses-Alpes), 140. — Guilmin (Paris), 13. — Girault (Calvados), 15. — Gillet de Kerveguen (Seine-et-Marne), 13. — Gâtellier (Seine-et-Marne), 13. — H. Georges (Paris), 13. — De la Gournerie (Paris), 5. — Guyerdet (Paris), 10. — Gobron (Ardennes), 35.

MM. G. Hachette (Paris), 13. — Hautefeuille (Paris), 13. — Hermite (Paris), 10. — Hocquard (Loire-Inférieure), 15. — Hachette et Comp. (Paris), 40. — Hercouët (Ille-et-Vilaine), 15.

Mademoiselle Jablonska (Paris), 13. — MM. Jourdain (Meurthe), 39. — Jamin (Paris), 10. — Julien (Paris), 13. — L. Javal (Paris), 220.

MM. de Khanikoff (Paris), 13. — Kob (Bas-Rhin), 15. — Klipsch (Paris), 20.

MM. Lamy (Paris), 10. — Lecaplain (Paris), 13. — Lemonnier (Paris), 13. — Leloutre (Paris), 13. — Lonié (Réunion), 15. — Laurent (Paris), 15. — Lescarbault (Eure-et-Loir), 13. — Lespiault (Gironde), 13. — Legat (Paris), 13. — Laporte (Lot-et-Garonne), 20. — Le Hardelay (Paris), 13. — Levasseur (Aisne), 35. — Lespiault (Lot-et-Garonne), 26. — Le Montier (Calvados), 15. — Lacornée (Paris), 13.

MM. Michau (Paris), 10. — Meüdt (Paris), 13. — Milne Edwards (Paris), 13. — Mourgues (Paris), 10. — Mourier (Paris), 10. — Moutier (Paris), 10. — Mille (Paris), 58. — Montagnoux (Haute-Savoie), 15. — Maingaud (Charente), 15. — Abbé de Moné (Paris), 3. — Mouillot (Vendée), 16. — Maurey (Paris), 15. — De Montlambert (Seine-Inférieure), 30.

MM. de Nicéville (Meurthe), 13. — Nicolas (Haute-Loire), 13. — Noyer (Gard), 15.

MM. Oegerli (Paris), 13. — Onde (Seine-Inférieure), 15.

Mademoiselle Parnett (Paris), 10. — MM. Philippon (Paris), 13. — Puech (Paris), 10. — Puiseux (Paris), 13. — Piédelièvre (Paris), 10. — G. de Paul (Hérault), 15. — Pauchard (Drôme), 60. — Piche (Basses-Pyrénées), 13. — Pichot (Eure-et-Loir), 13. — G. Planté (Paris), 10. — Poisson-Seguin (Paris), 15. — Parès (Gironde), 15.

M. Quijoux (Eure-et-Loir), 10.

MM. Romain (Paris), 13. — Ruhmkorff (Paris), 10. — P. Rousseau (Paris), 13. — Rousseau (Paris), 10. — Ruel (Paris), 10. — Renard (Meurthe), 10. — Rey (Isère), 13. — Raulin (Gironde), 26. — M. Richard (Seine-et-Oise), 103. — Robaglia (Aveyron), 26. — Rondeau (Allier), 15. — Rousseau (Aude), 35. — Ravisy (Indre), 13.

MM. Sorin (Isère), 120. — Schlafer (Gironde), 15. — De Saint-Agy (Sarthe), 13. — Soleil (Paris), 10. — Soleil (Seine-et-Oise), 13. — Saillard (Aube), 10. — De Sainte-Marie (Manche), 20. — De Sainte-Marie (Paris), 35. — Salesse (Dordogne), 26.

Madame Tournade (Paris), 13. — MM. Templier (Paris), 13. — Thétard (Paris), 10. — Comte de Touchimbert (Vienne), 10. — Tacussel (Aveyron), 14. — Trionville (Hautes-Alpes), 15, 50. — Tatin (Paris), 15. — Tissot (Haute-Savoie), 35. — Teisserenc de Bort (Paris), 25.

MM. Vaisse (Paris), 13. — De Vaugrigneuse (Paris), 13. — Vaschalde (Ardèche), 13. — Vion (Somme), 13.

M. Wolf (Paris), 13.

L'Association a reçu pendant le mois d'avril, par l'entremise des Maires, pour la valeur des baromètres et des boîtes d'affichage, destinés à l'organisation du service agricole dans 187 communes, la somme de 5030 francs.

Le Gérant, E. COTTIN.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

20 MAI 1877. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 498.

Les communications administratives ou scientifiques, faites au Président de l'Association, doivent être adressées à M. Le Verrier, à l'Observatoire de Paris.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du conseiller-trésorier, M. le marquis d'Audiffret, à qui ils sont transmis.

Le Secrétariat est établi 113, boulevard Saint-Michel.

Les membres de la Société payent une cotisation annuelle de 10 francs.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 5 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

DON VOLONTAIRE.

L'Association Scientifique a reçu de M. le marquis de ... la somme de 100 francs, qui a été versée à la caisse de la Société.

Cette somme est destinée à la continuation des recherches de M. Tatin sur le problème de la locomotion aérienne par les moyens mécaniques (voir *Bulletin* 493, du 29 avril, p. 55).

SUR UN PHÉNOMÈNE DE L'INSOLATION DE L'ŒIL, QUI N'A POINT ENCORE ÉTÉ EXPLIQUÉ. Mémoire de M. E. Chevreul, présenté à l'Académie des Sciences.

L'histoire de France a conservé le souvenir d'un fait qui n'a point encore été expliqué. Elle nous apprend que, quelques jours avant la Saint-Barthélemy, le prince de Navarre, beau-frère de Charles IX, qui plus tard fut Henri IV, le duc Henri de Guise dit le Balafré, et le duc d'Alençon, étant au Louvre, et jouant aux dés, aperçurent tout à coup sur ceux-ci des taches de sang; effrayés à cette vue, ils se levèrent et la partie fut rompue. Vingt-six ans après, Henri IV, devenu roi de France, recevant, dans ce même Louvre, les membres du parlement de Paris, rappelle avec émotion cet événement, qui l'avait frappé comme *présage* d'un événement sinistre.

Voltaire, dont la foi aux prodiges n'était pas très-vive, parle de ce fait dans son *Essai sur les mœurs des nations*, non qu'il le nie, mais pour en combattre l'interprétation; selon lui, il n'a rien de mystérieux : c'est un simple effet des rayons du soleil tombant sur les points noirs des dés sous une certaine inclinaison. Il n'est pas superflu de reproduire les paroles de Voltaire :

« (1572). — L'Europe ne sait que trop comment Charles IX maria sa sœur à Henri de Navarre, pour le faire donner dans le piège; par quels serments il le rassura, et avec quelle rage s'exécutèrent enfin ces massacres projetés pendant deux années. Le P. Daniel dit que Charles IX *joua bien la comédie, qu'il fit parfaitement son personnage*. Je ne répéterai point ce que tout le monde sait de cette tragédie abominable : une moitié de la nation égorgeant l'autre, le poignard et le crucifix en main, le Roi lui-même tirant d'une arquebuse sur les malheureux qui fuyaient; je remarquerai seulement quelques particularités : la première, c'est que, si l'on en croit le duc de Sully, l'historien Matthieu et tant d'autres, Henri IV leur avait souvent raconté que, jouant aux dés avec le duc d'Alençon et le duc de Guise, quelques jours avant la Saint-Barthélemy, ils virent deux fois des taches de sang sur les dés et qu'ils abandonnèrent le jeu, saisis d'épouvante. Le jésuite Daniel, qui a recueilli ce fait, devait savoir assez de Physique pour ne pas ignorer que les points noirs, quand ils font un angle donné avec les rayons du soleil, paraissent rouges; c'est ce que tout homme peut éprouver en lisant; et voilà à quoi se réduisent tous les prodiges. Il n'y eut certes dans toute cette action d'autre prodige que cette fureur religieuse, qui changeait en bêtes féroces une nation qu'on a vue souvent si douce et si légère. »

Ayant voulu savoir si avant Voltaire on avait parlé de l'influence du soleil pour faire paraître rouges des parties noires sur un fond blanc, j'en parlai à mon excellent confrère M. Mignet; il me répondit ne connaître personne qui l'eût fait avant Voltaire, quoique l'auteur de *l'Essai sur les mœurs* semble reprocher au P. Daniel l'ignorance d'un fait connu déjà des physiciens.

En 1770, un académicien de Berlin, nommé Beguelin, lisant une gazette dans une promenade publique, le soleil gagnant l'horizon et frappant ses paupières, aperçut les caractères d'imprimerie de couleur rouge, lesquels, dit-il, étaient préservés des rayons du soleil. C'est donc à l'insolation de l'œil qu'il attribue avec raison la cause du phénomène, et non à l'insolation des points noirs des dés, comme l'avait annoncé Voltaire; mais Beguelin se trompa à son tour, comme on le verra plus loin, quand il prétendit que les caractères paraiss-

saient rouges parce que les rayons du soleil, en traversant les paupières, disposaient les yeux à voir les objets de cette couleur; cependant il observa un fait dont il ne put donner l'explication, c'est que le reflet d'un drap noir sur les caractères d'imprimerie n'en affaiblissait pas la couleur rouge, comme le faisait le reflet d'une étoffe ponceau. Ce fait, en contradiction avec l'explication de Beguelin, sera expliqué plus tard par la loi du contraste simultané des couleurs, qui ne fut connue qu'en 1828.

Afin de ne rien omettre des observations vraies de Beguelin, ajoutons qu'il avait remarqué que si l'œil droit voyait des caractères d'imprimerie rouges, pendant que l'œil gauche était fermé, il arrivait que si, fermant l'œil droit, on ouvrait l'œil gauche, celui-ci voyait les caractères noirs sur fond blanc. Cette observation, exacte au fond, fut faite accidentellement, sans que Beguelin en tirât de conséquence.

Si j'avais l'intention de soumettre le Mémoire de Beguelin à une critique détaillée, ce serait une bonne occasion pour développer la manière dont je comprends aujourd'hui l'*analyse et la synthèse mentales* dans les sciences naturelles, où la pratique de l'observation domine sur celle de l'expérience; mais, en le faisant, j'encourrais le reproche d'exposer des généralités au lieu de faits spéciaux, objet de cette Mémoire. Je passe donc au récit de mes expériences et d'une explication exacte donnée pour la première fois d'un fait dont l'histoire a parlé depuis plus de trois siècles.

Première expérience. — On se place sur un siège de manière à recevoir sur l'œil droit les rayons du soleil, sous un angle de 20 à 25 degrés, l'œil gauche étant fermé, c'est-à-dire que la lumière d'une fenêtre vient frapper le profil du côté droit de la figure.

Sur une table, éclairée par la lumière diffuse, couverte d'un papier gris, sont placées deux plumes de poule; l'une est noire et l'autre blanche; la distance qui les sépare des yeux est de 0^m,6 à 0,8. Les barbes bien parallèles réfléchissent à l'œil le plus possible de la lumière qui les éclaire.

Après deux minutes environ d'insolation de l'œil droit, celui-ci voit la plume noire *rouge*, et la plume blanche *vert d'émeraude*. Après quelques secondes, la plume noire, de couleur *rouge*, apparaît bordée de *vert*, et la plume blanche, vert d'émeraude, d'une couleur *rosée*.

Deuxième expérience. — Fermez l'œil droit insolé, ouvrez l'œil gauche qui ne l'a pas été, et la plume noire sera vue noire, et la plume blanche, blanche.

Conclusions. — 1^o Les deux expériences prouvent que la plume noire est vue *rouge* lorsque l'œil droit a subi l'effet de l'insolation; car l'œil gauche, qui ne l'avait point subi, a vu,

dans la seconde expérience, les plumes telles qu'on les voit dans la vision ordinaire à l'ombre.

2° La première expérience prouve que Beguelin a commis une grande erreur en prétendant que les rayons du soleil, en frappant les yeux après avoir passé par les paupières, font voir *rouge*. La vérité est celle-ci : ils font voir *verte* la plume blanche qui réfléchit le plus de lumière, et, si la plume noire paraît rouge, c'est qu'elle réfléchit beaucoup moins de la lumière blanche que la plume blanche. Dès lors, conséquemment à l'effet de la loi du contraste simultanée des couleurs, l'œil insolé voyant le vert par la lumière blanche, la plume noire devra paraître de la couleur complémentaire du vert, qui est le rouge.

Troisième expérience. — Si vous lisez des caractères noirs sur fond blanc, les deux yeux également insolés, en même temps que le papier est à l'ombre, et en admettant que vous soyez exercé à voir les couleurs, les caractères vous paraîtront rouges et le papier sensiblement vert. C'est l'expérience de Beguelin *complètement vue et parfaitement conforme à la loi du contraste simultanée des couleurs*.

Cette expérience accomplie rend parfaitement compte de l'observation faite par Beguelin, et qu'il n'a pu expliquer : c'est que les caractères qui paraissaient rouges aux deux yeux insolés ne cessent pas de le paraître en recevant le reflet d'un drap noir, tandis que le reflet d'un drap rouge affaiblit la teinte rouge des caractères, au grand étonnement de Beguelin. Or rien de plus naturel que ces deux effets.

Le drap noir, ne reflétant que très-peu de lumière blanche, n'a pas d'effet sensible pour affaiblir le *rouge* des caractères.

Il en est tout autrement du drap rouge. Le noir ne paraissant *rouge* que par la *couleur verte* sous laquelle apparaît le blanc du papier aux yeux insolés, le drap reflétant sa couleur rouge sur le fond blanc affaiblit le vert dont il est complémentaire, et dès lors la couleur rouge des caractères noirs s'amointrit.

Cette explication est d'autant plus digne d'attention que le fait qu'elle concerne était le résultat d'une expérience imaginée dans l'espérance de justifier une théorie tout à fait erronée, à savoir que les yeux insolés voient les objets rouges. J'ai prouvé, au contraire, que les yeux insolés voient les corps qui réfléchissent le plus de lumière blanche *vert d'émeraude*, tandis que les corps qui en réfléchissent le moins, comme les corps gris ou noirs, paraissent *rouges*, conformément à la loi du contraste simultanée des couleurs.

Lorsque je m'occupais de la rédaction de mon ouvrage sur la loi du contraste simultanée des couleurs, la pensée me vint d'observer les différences qui pourraient survenir en opérant

comparativement avec le *noir matériel* et le *noir absolu*; car, dans mes leçons sur le contraste appliqué à la peinture, je ne manquais jamais de faire observer à mes auditeurs qu'il est un noir qu'aucun peintre n'a jamais pu représenter fidèlement, à savoir, le *noir absolu*, celui d'un trou dont les parois intérieures ne réfléchissent aucun rayon lumineux. Pour apprécier la vision des effets des deux noirs, deux expériences sont nécessaires; je ne les ai faites que récemment, et, à propos de ce Mémoire, j'en ai mis les résultats sous les yeux de l'Académie dans sa dernière séance de l'année 1876; je les reproduis ici à l'appui de ce que je viens de dire :

La *première expérience* a pour objet d'apprécier la différence de contraste de ton, entre un cercle de *noir absolu* et deux cercles de même diamètre, dont l'un est de *noir matériel* et l'autre de *gris matériel*.

Le cercle présentant le *noir absolu* est simplement un trou circulaire pratiqué au moyen d'un emporte-pièce au milieu d'un carton, auquel on a adapté par derrière un cône dont l'intérieur est noirci. A égale distance du trou, à droite le *noir matériel* et à gauche le *gris*.

L'effet entre les deux noirs est que le *noir absolu* paraît bien plus foncé que le *noir matériel*.

Le *cercle gris* sera examiné dans l'expérience suivante :

La *deuxième expérience* consiste à répéter l'arrangement de la précédente sur un *carton vert*, afin de mettre en évidence l'influence du *vert* sur le *noir absolu* d'une part, et d'une autre part sur le *noir* et le *gris matériels*.

Le *noir absolu* paraît toujours noir, tandis que le *noir matériel* paraît rougeâtre conformément à la loi de contraste simultané des couleurs et à l'expérience précédente, d'après laquelle il est nécessaire, pour que le noir paraisse rouge, qu'il réfléchisse de la *lumière blanche*.

Quant au *gris* placé sur le fond vert, il diffère tout à fait du gris sur fond blanc par une couleur rouge violâtre née du contraste du vert.

Les expériences de ce Mémoire ne laissent donc plus de doute sur l'explication d'un phénomène qui causa une si vive émotion au prince de Navarre, au duc Henri de Guise dit le Balafre et au duc d'Alençon : il a fallu près de deux siècles et demi pour en expliquer toutes les circonstances.

Peut être n'est-il pas inutile de rappeler que des lettres noires sur papier rouge, exposées aux rayons du soleil ou à une lumière diffuse forte, paraissent d'un vert noir, et cette couleur est plus élevée de ton dans le premier cas que dans le second.

Le phénomène est le même si l'œil est insolé; il est encore

plus prononcé, ainsi que l'on peut s'en assurer, par exemple, en répétant l'expérience avec l'œil non insolé.

Je retrouve dans mes Notes de nombreuses expériences faites à l'Hay en 1839 et 1840, de lecture de caractères noirs sur du papier blanc à l'ombre et au soleil avec les yeux insolés et les yeux non insolés. Elles m'ont présenté tous les cas imaginables de contraste, c'est-à-dire que, sans exception, la couleur des caractères était constamment celle de la complémentaire du fond.

NOTE SUR LES PHÉNOMÈNES DE LA DIGESTION ET SUR LA STRUCTURE DE L'APPAREIL DIGESTIF CHEZ LES PHALANGIDES, par M. **Félix Plateau**.

L'organisation spéciale des Phalangides m'a permis de détacher le chapitre qui les concerne d'une longue suite de recherches sur la digestion des Arachnides.

Les travaux successifs de Ramdohr, de Marcel de Serres, de Trevirances, de Tulk et de M. Blanchard laissaient peu de chose à élucider au point de vue anatomique proprement dit; aussi, la question du trajet exact des tubes de Malpighi exceptée, me suis-je appliqué à l'examen de la texture histologique de l'appareil digestif et surtout à l'étude détaillée des phénomènes de la digestion des Phalangides. Ainsi qu'on le verra par ce qui suit, la connaissance des fonctions des différentes parties du canal conduit à une interprétation exacte de ces mêmes parties et permet d'établir, entre le tube digestif des Phalangides et celui des Aranéides, des rapprochements remarquables, mais tout autres que ceux qui étaient admis jusqu'à présent.

Comme point de départ, je résumerai en quelques mots la structure du canal alimentaire des Araignées proprement dites : les Aranéides sont des animaux suceurs; leur tube digestif comprend d'abord un intestin buccal entièrement localisé dans le céphalothorax et constitué par un œsophage à parois chitineuses, se terminant par un appareil de succion accompagné d'une série de cinq paires de cœcums latéraux; ensuite, dans l'abdomen, un intestin moyen suivi d'un intestin terminal. L'intestin moyen est ici caractérisé par ce fait qu'il reçoit à droite et à gauche les canaux excréteurs de la volumineuse glande appelée généralement *foie* chez les Aranéides. L'intestin terminal, dilaté en poche de dépôt, reçoit à son origine, comme chez les Insectes et les Myriapodes, les tubes de Malpighi ou urinaires.

Chez les Phalangides, l'animal ne suce pas sa proie, il la dévore entièrement. Le tube digestif se compose, en premier lieu, d'un intestin buccal réduit à un court œsophage; puis

d'une vaste poche médiane dans laquelle s'ouvrent dorsalement une trentaine de volumineux cœcums remplissant presque toute la cavité du corps; enfin d'un intestin terminal court, à l'origine duquel s'insèrent, ainsi que je le décris pour la première fois, les deux tubes de Malpighi. Il est à remarquer qu'ici le corps n'est plus divisé distinctement en un céphalothorax et un abdomen, et qu'en outre un certain nombre de cœcums pénètrent dans les coxapodites des pattes.

Tous les auteurs, se basant sur une simple ressemblance de forme, regardent les cœcums des Phalangides comme les analogues des cœcums céphalothoraciques des Aranéides. Cela faute d'observations histologiques et surtout d'expériences physiologiques.

Des recherches expérimentales déjà très-avancées m'ont prouvé que la glande volumineuse nommée *foie* chez les Crustacés décapodés, glande qui déverse son produit dans l'intestin moyen de ces animaux, n'était autre chose que l'organe de sécrétion du liquide digestif destiné à l'émulsion des graisses et à la dissolution des albuminoïdes. Récemment M. Jousset de Bellesme, qui s'occupe depuis longtemps de recherches du même genre, m'a dit être arrivé à des résultats tout semblables; enfin de nombreuses expériences sur le soi-disant foie des Aranéides dont les canaux s'ouvrent aussi dans l'intestin moyen m'ont démontré qu'il n'y avait ici du foie que l'apparence, que le liquide sécrété était encore une fois le liquide digestif principal, émulsionnant les corps gras, dissolvant les albuminoïdes et produisant du glucose aux dépens des matières amylacées.

L'épithélium de cellules volumineuses des cœcums des Phalangides ressemble beaucoup aux éléments cellulaires du prétendu foie des Aranéides; mais ce qui est plus positif, le liquide sécrété en abondance transforme aussi les féculents en glucose d'une façon lente, dissout activement les albuminoïdes et émulsionne énergiquement les graisses.

Les cœcums des Phalangides sont donc, non les analogues des poches de succion céphalothoraciques des Aranéides, mais les analogues évidents de leur glande digestive abdominale. Il en résulte, et l'observation directe le prouve, du reste, que la grande poche médiane est le lieu principal de digestion et, par conséquent, l'intestin moyen.

NOUVELLES EXPÉRIENCES SUR L'ACTION TOXIQUE ATTRIBUÉE AU CUIVRE
ET AUX SUBSTANCES CONTENANT DU CUIVRE EN COMBINAISON, par
M. Galippe.

Dans un Mémoire présenté à l'Institut en 1875, j'ai cherché

à démontrer ; 1^o que les sels de cuivre administrés à haute dose dans les aliments ne produisaient pas d'autres symptômes que de violents vomissements ; 2^o que lorsqu'on administrait ces mêmes sels de cuivre à des doses progressives, de façon à ne pas produire de vomissements, les animaux mis en expérience ne semblaient aucunement souffrir de l'introduction journalière et à dose considérable, dans leur économie, de ces corps réputés toxiques. Les faits que j'ai publiés ont été confirmés depuis par la clinique et par l'expérimentation.

En 1857 et en 1858, M. le professeur Pélikan, ainsi que ses élèves, MM. Daletzki et Szumowski, ont démontré, par l'analyse chimique, que l'on pouvait faire bouillir et laisser refroidir des aliments dans des vases de cuivre et que ces aliments ne contenaient que des traces insignifiantes de ce métal. *M. Dalezki déclare que de tels aliments ne peuvent jamais occasionner d'intoxication.* De tous les aliments, c'est la choucroute qui exerce sur le cuivre l'action la plus dissolvante, et cependant des chiens nourris pendant toute une semaine avec la choucroute, *mise en ébullition et refroidie dans des vases de cuivre*, n'ont pas présenté les moindres signes d'intoxication.

Des expériences analogues ont été répétées par deux savants français. MM. Burq et Ducom ont nourri des chiens, pendant plus de cinquante jours, avec des aliments cuits et refroidis dans des vases de cuivre, préalablement amorcés par du vinaigre et du chlorure de sodium. En dépit de la couche de vert-de-gris existant sur les parois du poëlon, les animaux n'ont jamais présenté de phénomènes d'intoxication. Il manquait à ces expériences une consécration capable de leur donner une portée décisive : elles n'avaient jamais été répétées sur l'homme. J'ai entrepris de combler cette lacune et j'ai fait pour cela des expériences sur moi.

Depuis plus d'un mois je fais usage de mets (viandes, poissons, légumes, etc.) préparés dans des vases de cuivre avec ou sans vinaigre ; ces mets sont consommés immédiatement ou vingt-quatre ou trente-six heures après leur préparation. Dans ce dernier cas, lorsque les aliments dans la confection desquels entre du vinaigre ont séjourné pendant vingt-quatre heures dans un vase de cuivre, ils sont recouverts, principalement sur les bords, d'une matière verte, complexe et mal définie, appelée improprement *vert-de-gris*, dans laquelle les corps gras colorés en vert dominant ; de tels aliments, consommés froids ou chauds, en ayant soin de ne pas rejeter les composés cuivriques dont nous avons parlé, n'ont produit sur nous aucun symptôme particulier. Craignant d'avoir une immunité individuelle, nous avons répété cette expérience sur les personnes qui nous entourent et qui s'y

sont spontanément prêtées après avoir assisté à nos premiers essais.

Les résultats ont été les mêmes.

Nous poursuivons ces recherches; toutefois, nous avons cru que ces premières données étaient de nature à confirmer les conclusions que nous avons tirées de notre travail.

SOCIÉTÉ LINNÉENNE DU NORD DE LA FRANCE. — QUELQUES MOTS SUR
LES FOUGÈRES, par M. W. Brewster.

On sait communément que les Fougères ne fleurissent pas comme les plantes ordinaires, et qu'elles se propagent au moyen de *spores*, et non de graines. Les spores sont en général portées par la face inférieure de la feuille ou *fronde*, sur laquelle elles forment des lignes ou des amas irréguliers. Ces spores sont des cellules microscopiques simples, revêtues, comme les grains de pollen, d'une double enveloppe, et elles diffèrent des graines en ce qu'elles germent sur une partie quelconque de leur surface; tandis que, dans les graines, la faculté germinative est bornée à deux points : la *radicule* et la *plumule*, qui se développent en même temps. La spore qui germe donne naissance d'abord à un petit prolongement en forme de bourgeon, qui, par division cellulaire, produit bientôt une expansion foliacée, appelée *prothalle* ou *prothallium*. De la partie inférieure du prothalle partent des filaments (*radicelles*) entremêlés de corps appelés *anthéridies* et *archégones*. Les premières sont dispersées confusément sur la surface inférieure du prothalle; les archégones sont moins nombreux et moins disséminés; ils se trouvent principalement dans les parties centrales plus épaisses, parmi les radicelles.

Les Anthéridies prennent naissance de la surface inférieure libre d'une des cellules du prothalle : elles se composent d'une seule cellule, ou de deux cellules superposées. Dans l'intérieur de ces cellules, il s'en forme ensuite une autre, qui se segmente, et chaque segment se développe en une petite vésicule, contenant un filament enroulé en spirale, auquel on a donné le nom d'*anthérozoïde* ou de *spermatozoïde*. Lorsque la cellule anthéridienne est mûre, le sommet s'en détache, et les vésicules s'échappent, chacune émettant son anthérozoïde, qui diffère, dans sa forme, de ceux des Mousses et des Hépatiques, et qui a un grand nombre de cils.

Les archégones sont ordinairement formés sur le même prothalle que les anthéridies. Leur structure externe est celle de très-petits mamelons formés de quatre rangées collatérales de cellules, avec un canal central; mais l'embouchure de ce canal est fermée jusqu'à ce que l'archégone soit mûr :

il s'ouvre à ce moment. Le petit canal se termine, à son extrémité voisine du prothalle, en un sac embryonnaire. Ce sac contient le corpuscule germinal qui est fertilisé par le contact d'un anthérozoïde qui s'introduit dans le canal. Il arrive rarement que plus d'un archégone soit fertilisé sur un même prothalle; dans ceux qui avortent, le canal et le sac embryonnaire deviennent bruns. Après la fertilisation, il se fait dans l'embryon une segmentation en cellules, et le résultat est la formation d'un bourgeon produisant des feuilles qui deviennent de plus en plus parfaites, jusqu'à ce que les vrais caractères de la Fougère soient complètement développés.

Ces différentes phases de la croissance ou du développement peuvent être observées au moyen d'un microscope. Prenez une fronde avec des spores à l'état de maturité, et placez-la sur une feuille de papier blanc, la face supérieure étant tournée vers le haut. Laissez-la ainsi pendant un jour ou deux; vous trouverez alors le papier couvert d'une poussière brunâtre: cette poussière est constituée par les spores. Prenez alors un petit morceau de grès poreux, humectez-le d'eau, et placez dessus quelques-uns de ces spores. Mettez ce grès ainsi disposé dans une soucoupe peu profonde, contenant de l'eau, et recouvrez le tout d'une cloche de verre. Si le vase est placé dans un endroit chaud et moite, mais pas trop humide, quelques-uns des prothalles se développeront bientôt. En les maintenant dans cette douce moiteur pendant quelque temps, puis en les humectant tout d'un coup abondamment, vous ferez ouvrir en grand nombre des Anthéridies et des Archégonies; et, une heure après, environ, les surfaces des plus grands prothalles seront recouvertes d'anthérozoïdes en mouvement. Si les canaux de quelques Archégonies se trouvent alors ouverts, vous pourrez peut-être voir le mouvement de ces anthérozoïdes.

Voici une méthode simple et pratique de faire germer les spores de Fougère.

En premier lieu, procurez-vous un morceau de tourbe d'environ 20 centimètres carrés, et trempez-le dans l'eau bouillante, afin de tuer tous les germes de vie animale ou végétale qui peuvent s'y trouver. Ensuite, écrasez-le, et mêlez-le avec des escarbilles fraîches. Placez ce compost dans une soucoupe, et répandez les spores sur la surface en les laissant bien en vue sur la partie supérieure. Recouvrez le tout d'une cloche de verre pour le protéger. Si maintenant vous maintenez ce sol artificiel à l'état de moiteur, sans trop d'humidité, et dans un endroit chaud, vous trouverez que les spores germent plus promptement que lorsque la température est basse.

On pourrait employer la tourbe pure, mais elle a une ten-

dance à se détremper. Vous pouvez semer aussi sur du sable blanc, ou même sur du grès poreux. N'essayez pas de transplanter les jeunes Fougères jusqu'à ce qu'elles aient acquis leur troisième ou quatrième fronde, et mettez-les alors dans des pots avec précaution.

SUBSTITUTION DE LA CHLOROPHYLLE AUX SELS DE CUIVRE, EMPLOYÉS ORDINAIREMENT DANS LA PRÉPARATION ET LA CONSERVATION DES FRUITS ET DES LÉGUMES VERTS. Note de M. A. Guillemare.

Quand on veut conserver des légumes par le procédé Appert, on les soumet à deux opérations distinctes. Dans la première, dite *blanchissage*, on immerge pendant cinq minutes environ le produit dans de l'eau bouillante; puis on le plonge brusquement dans de l'eau froide. Dans la seconde, dite *ébullition*, on introduit dans des flacons en verre, et mieux encore dans des boîtes de fer-blanc, le légume blanchi comme nous venons de le dire, et on le soumet à l'action de l'eau portée à une température moyenne de 110 degrés. Or cette température détruit la chlorophylle du légume et dénature son aspect. Il est vrai que l'on y remédie partiellement en ajoutant, à l'eau du blanchissage, du sulfate de cuivre.

Cette Note a pour but d'établir que les sels de cuivre peuvent être remplacés avantageusement, à tous égards, et en particulier au point de vue de la coloration, par l'emploi exclusif de la chlorophylle extraite des végétaux alimentaires. Cette substitution s'appuie sur des faits que j'ai observé en collaboration avec M. F. Lecourt, et que je puis résumer comme il suit :

1° La chlorophylle du légume disparaît par l'ébullition, d'une façon d'autant plus rapide et plus complète qu'elle s'y trouve en plus faible quantité.

2° La fibre végétale du légume, la matière féculente qu'elle renferme, mises pendant le blanchissage en contact avec de la chlorophylle solubilisée, s'enaturent vers 100 degrés.

3° Les légumes à demi ou complètement saturés de chlorophylle, pendant l'opération du blanchissage, conservent et retiennent désormais, pendant l'ébullition, cette belle matière verte.

Ces faits une fois constatés, voici la marche que nous avons adoptée pour en faire l'application à la question actuelle. Nous traitons des épinards, ou bien encore le feuillage de légumineuses, par des lessives de soude caustique. La liqueur ainsi obtenue nous donne, avec l'alun ordinaire, une laque de chlorophylle, que nous lavons soigneusement, afin de la débarrasser du sulfate de soude. Pour solubiliser cette laque, nous avons recours aux phosphates alcalins et alcalino-

terreux. Nous obtenons ainsi un composé soluble, assez instable, dans lequel entrent de la chlorophylle, de l'alumine et de la soude phosphatée. Cette liqueur est ajoutée au blanchissage : elle cède sa chlorophylle au légume, qui en retient d'autant plus que le contact est plus prolongé. La mise en boîtes et l'ébullition se continuent de la façon ordinaire.

LE RÉSERVOIR DE LA VANNE A MONTSOURIS.

Le réservoir de la Vanne est le plus gigantesque travail qui ait été entrepris depuis plusieurs années pour les besoins de la ville de Paris. Ce réservoir a été creusé et construit dans la couche supérieure du plateau de Montsouris.

C'est en 1869 que commencèrent les travaux relatifs à cette construction grandiose. Il s'agissait d'enlever, charretée par charretée, une montagne de décombres. De longues files de chevaux attelés aux chariots remontaient à grand'peine la pente ardue. Une armée de terrassiers s'escrimaient de la pelle et de la pioche au milieu de l'immense vallée artificiellement établie à travers ces terrains.

Les travaux furent interrompus pendant quatre ans, par la guerre. Ils sont aujourd'hui terminés, et tout Paris peut avoir sur sa table l'eau claire, fraîche et limpide, qui arrive des vallées de la Champagne et s'emmagasine dans le gigantesque réservoir de Montsouris.

Rien au dehors n'annonce ce chef-d'œuvre immense, unique en son genre. Les voûtes qui le surmontent sont recouvertes de terre gazonnée, qui ne trahit nullement le trésor liquide qu'elle dérobe aux yeux. Un grand mur en pierre meulière borne toutes les faces du réservoir. On entre par la rue de la Voie Verte, dans une petite cour, au fond de laquelle est un escalier en pierre meulière, qui conduit sur la plateforme. Une fois là, on n'aperçoit rien autre chose qu'une prairie. Sous cette prairie s'étendent les réservoirs, que l'herbe garantit pendant l'été contre la chaleur du jour.

Pour examiner les réservoirs, il faut descendre quelques marches; on est alors au niveau du réservoir supérieur. En regardant par-dessus une muraille, on aperçoit une immense nappe d'eau claire, calme et limpide, qui s'étend dans l'ombre à l'infini. Aucun rayon de lumière ne pénètre dans ces profondeurs, aucun bruit ne vient troubler le silence qui règne sous ces humides voûtes.

Quand on jette un regard sur cette construction hydraulique, on ne peut se faire aucune idée du travail accompli, car on ne voit guère autre chose qu'une citerne à perte de vue. Pour se rendre compte de ce magnifique travail, il faut descendre

et pénétrer, par une porte bien close, dans les galeries qui règnent autour des réservoirs inférieurs.

Ces galeries ont 254 mètres de longueur. Quand on est muni de lanternes, on peut entrevoir les rangées de piliers massifs qui, espacés de 4 en 4 mètres, supportent la voûte et se répètent à l'étage supérieur.

L'édifice, qui a 254 mètres de côté, est partagé en deux étages, divisés, à leur tour, en deux compartiments, chacun indépendant l'un de l'autre. Ces quatre réservoirs ont chacun 254 mètres de longueur, sur 127 de largeur, et contiennent 900 de ces piliers multipliés par 4.

Dans le réservoir supérieur, il y a 3^m,30 d'eau. Cela fait 90422000 qui pèsent sur la tête du visiteur, et qui pourraient lui arriver en douches abondantes, si les voûtes étaient moins solides.

Les réservoirs inférieurs sont plus profonds : ils ont 7^m,50 de hauteur et 5 mètres qui ne sont qu'en partie occupés par l'eau.

La contenance totale des quatre réservoirs est de 320 000 mètres cubes, ou de 320000000 de litres d'eau. Chacun de ces réservoirs est complètement indépendant ; il a son tuyau d'arrivée et son tuyau de dégagement, de telle façon que s'il arrive un accident à l'un d'eux, le service puisse être fait sans aucune interruption.

Arrivé au second réservoir, on descend par une échelle de fer ; et si l'on veut se donner le plaisir d'une promenade en bateau sur ces eaux limpides, on n'a qu'à détacher une barque et à s'éclairer d'une torche pour faire une promenade fantastique le long de ces galeries souterraines.

Cependant cette promenade n'est pas sans danger : la barque pourrait chavirer et laisser le nageur dans l'ombre, au milieu d'un labyrinthe de piliers qui ne lui offriraient aucune prise. C'est donc un plaisir dont on se prive généralement.

Les tuyaux qui répartissent l'eau se trouvent sous la cuve d'arrivée, dans une grande chambre noire. Ces tuyaux sont en fonte et mesurent 1^m,10 de diamètre.

Une des grandes préoccupations de l'architecte a été de soustraire l'eau de la Vanne à l'action de l'air extérieur. A son arrivée à Paris, cette eau a déjà fait, en suivant l'aqueduc, qui est recouvert partout d'une épaisseur convenable de terre, 50 lieues à l'abri de l'influence de la chaleur ou du froid, en conservant la température initiale de la source.

Aujourd'hui 70000 mètres cubes d'eau arrivent tous les jours. Cette quantité devra être de 100 000 mètres cubes, soit 100000000 de litres ; ce qui est suffisant pour les besoins ordinaires d'une population de 2 millions d'habitants.

Le quartier des Champs-Élysées a reçu le premier l'eau de la Vanne. Les autres quartiers en seront successivement pourvus. Alors les Parisiens pourront être délivrés, au moins pour la boisson, de cette eau de Seine, autrefois très-pure, mais aujourd'hui chargée de détritits organiques de toute sorte, glaciale en hiver, surchauffée en été par les rayons du soleil et qui recèle le principe de toutes les impuretés qu'y déversent les égouts et les résidus des usines distribués aujourd'hui en si grand nombre sur ses rives, en aval de Paris et à l'intérieur de la ville. (*Revue scientifique* de M. L. Figuier, 20^e année.)

OBSERVATIONS SUR UN FAIT SINGULIER DE PRODUCTION DE CHALEUR, SIGNALÉ PAR M. J. OLIVIER. Note de M. le lieutenant-colonel Martin de Brettes.

Le n° 495 du 29 avril 1877 du *Bulletin de l'Association Scientifique de France* contient une Note de M. Olivier relative à un fait singulier de la propagation de la chaleur d'une extrémité d'une barre de fer à l'autre sans échauffer le milieu.

La théorie mécanique de la chaleur pourrait, il me semble, expliquer cette apparente anomalie.

Dans l'expérience de M. Olivier, une des extrémités de la barre de fer était fortement pressée contre une meule d'émeri qui tournait très-rapidement, tandis que l'autre et le milieu étaient maintenus par les deux mains. Il résulte de cette disposition que l'extrémité de la barre frottée par la meule aurait vibré comme une corde de violon sous le mouvement de l'archet, si les vibrations n'eussent été détruites par la roideur de la meule et, ainsi, converties en chaleur.

Le milieu de la barre fortement saisi par une main étant un nœud de vibration, celle-ci n'y détruisait aucun mouvement vibratoire, et, par conséquent, n'y devait produire aucune élévation de température.

L'autre extrémité de la barre aurait reproduit synchroniquement les vibrations engendrées sur la première par la meule si elle avait été libre, et, alors, ne se serait pas échauffée; mais, comme cette seconde extrémité, au lieu d'être libre, était fortement saisie par une main, ces vibrations étaient partiellement détruites et leur destruction devait se convertir en chaleur.

LETTRE DU R. P. Denza, Directeur de l'Observatoire de Moncalieri.

« J'ai lu avec intérêt, dans le *Bulletin hebdomadaire* n° 495,

l'observation du tremblement de terre qui a eu lieu dans la soirée du 4 du mois courant, à la Ramée, près de Paimbœuf (Loire-Inférieure). Je crois utile de donner communication des importantes nouvelles reçues sur ce phénomène qui, dans nos contrées d'Italie, a eu beaucoup plus d'intensité.

» Depuis le 3, à 4^h40^m après midi, à Messine, en Sicile, le sol commença à ressentir une commotion qui se répéta le même jour, à 11 heures du soir.

» Il résulte des nouvelles reçues d'un Professeur de Rome, M. Michel-Étienne de Rossi, que, dans la matinée du jour suivant, à 8^h45^m, on éprouva à Corleone, en Sicile, une secousse médiocre qui fit suspendre les classes. A Rome, vers midi, il commença à se produire, dans le sismographe et l'enregistreur électrique de M. de Rossi, une violente agitation, qui continua jusqu'à 8 heures du soir, avec peu d'intervalles.

» A 4^h45^m, ainsi qu'à 5^h45^m, après midi, on ressentit aussi à Rome une secousse qui se répéta plus tard à 8^h30^m à Rome et à Frascati. A 8^h38^m, le tremblement du sol se fit sentir à Trieste; il se propagea ensuite avec plus de violence, le même soir, dans la basse Styrie et dans la Carinthie. Dans les environs de Steinbruch, les maisons furent secouées avec véhémence; à Moschganzen, une partie du toit de l'office des Postes fut renversée, et, à Rothein, le château paraissait secoué jusque dans les fondations.

» Selon ce que me rapporte M. le professeur Bertoli, de Florence, à la même heure mentionnée ci-dessus (8^h38^m), on observa dans les appareils sismiques un mouvement extraordinaire, horizontal et vertical. Un peu plus tard, à 9 heures du soir, on remarqua, sur le déclinomètre de notre observatoire, les oscillations mécaniques qui annoncent des tremblements de terre lointains, et un peu après, à 11 heures du soir, on ressentit une secousse dans la Valsesia, en Piémont, à Varollo et à Riva-Valdobbia. D'autres nouvelles ne manqueront certainement pas de venir donner un rapport plus complet sur ce singulier phénomène. »

CONSTRUCTION DES MONUMENTS MÉGALITHIQUES DANS L'INDE, par M. A.-L. Lewis.

Plusieurs tribus des montagnes de l'Inde, parmi celles qui, de nos jours encore, élèvent des menhirs et des dolmens, emploient les moyens suivants pour arriver à transporter et à dresser les grands blocs de pierre.

On détache le bloc du rocher au moyen de coins que l'on introduit soit dans des fissures naturelles, soit dans des sillons creusés artificiellement; ensuite on le place le mieux possible

sur de grands rouleaux formés par deux ou trois arbres. Ceux-ci sont reliés par des bambous assez gros, croisés eux-mêmes par des bambous plus petits, et ces pièces, régulièrement entre-croisées, forment une claie gigantesque. Trois ou quatre cents hommes unissant leurs efforts peuvent ainsi soulever la pierre et la porter à travers le pays. Ils peuvent, en deux ou trois heures, la transporter à 4000 pieds de distance dans la montagne.

En arrivant au lieu désigné pour l'emplacement du monument, on creuse un trou de quelques pieds de profondeur en regard et au-dessus duquel on amène une des extrémités du monolithe; alors les hommes, tirant à eux la claie au moyen de câbles nombreux, la mettent droite comme une échelle contre laquelle reste la pierre, dressée elle aussi de cette manière, jusqu'à ce qu'elle puisse glisser dans le trou et prendre son équilibre.

Ce système est fort ingénieux, mais extrêmement simple. Il est à croire que les constructeurs de nos monuments en pierre brute de l'Europe devaient l'employer, surtout dans les cas où il est prouvé que les blocs utilisés n'appartiennent pas aux roches du pays et viennent de quelque gisement plus ou moins éloigné.

— L'Association a reçu du Ministère des Travaux publics un exemplaire du Rapport de M. l'inspecteur général Belgrand, contenant le résumé des observations qui ont été faites pour le service hydrométrique du bassin de la Seine, pendant l'année 1875, par M. G. Lemoine, ingénieur des Ponts et Chaussées.

— **M. de Boë** transmet, de la part de M. O. van Ertborn, à Anvers, les « Observations de la planète Vénus en 1876 ».

— **M. Lehardelay**, à Paris, adresse les résultats d'observations de la planète Saturne, faites de 1868 à 1874 à Fontenay (Calvados).

— L'Association Scientifique a reçu le onzième volume du « Zeitschrift der Osterreichischen Gesellschaft für Meteorologie », sous la direction de MM. **Jelinek** et **Hann**.

— **M. Burger** transmet une brochure sur le reboisement des campagnes dans ses rapports avec la disparition des oiseaux utiles à l'agriculture.

— **M. Courtois**, à Muges. Pluie en février, 38^{mm}.

Le Gérant, E. COTTIN.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

27 MAI 1877. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 499.

Les communications administratives ou scientifiques, faites au Président de l'Association, doivent être adressées à M. Le Verrier, à l'Observatoire de Paris.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du conseiller-trésorier, M. le marquis d'Audiffret, à qui ils sont transmis.

Le Secrétariat est établi 113, boulevard Saint-Michel.

Les membres de la Société payent une cotisation annuelle de 10 francs.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 5 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

NOTE SUR LA MICROPHOTOGRAPHIE, par M. A. Rutot.

En présentant à la Société belge de microscopie des spécimens de microphotographie obtenus par M. Hempel, M. Rutot donne sur la manière d'opérer les renseignements suivants :

Dans une chambre quelconque, exposée aux rayons du soleil pendant la matinée, M. Hempel place son microscope au bord d'une table. L'instrument consiste simplement en un microscope de Hartnack, petit modèle, non inclinant et dépourvu de son oculaire.

Au-dessus du microscope est maintenue verticalement, au moyen d'un support, une chambre noire ordinaire, quart de plaque (dimension de la glace, 0^m,09 × 0^m,12) à tirage d'environ 0^m,50, portant son verre dépoli.

La chambre noire est reliée au microscope par un petit cône en drap noir, fixé à l'appareil photographique par la rondelle en cuivre qui sert à visser l'objectif quand il s'agit de photographie ordinaire, et au microscope par une petite rondelle en caoutchouc.

Cela étant, la préparation est placée sur le porte-objet, un rayon solaire est dirigé au moyen du miroir suivant l'axe de l'instrument et, observant le verre dépoli, on amène, au moyen

de la crémaillère du microscope, l'image agrandie et parfaitement nette de l'objet à reproduire.

Si l'image paraît trop petite, en allongeant la chambre noire, elle s'agrandira progressivement jusqu'à être suffisante, à moins qu'on ne dispose que d'un tirage insuffisant; si l'image est trop grande, l'opération inverse sera faite.

Ayant déterminé la grandeur voulue de l'image, un diaphragme de très-petite ouverture ($1/4$ de millimètre environ) sera placé sous la préparation et un petit coup de la vis de rappel du microscope fournira la netteté désirable; l'objet sera alors dit *mis au point*.

Dans la photomicrographie, la mise au point devant être rigoureuse, on s'aidera d'une forte loupe pour observer l'image dessinée sur le verre dépoli et, pour bien juger des demi-teintes, on s'entourera la tête d'un morceau d'étoffe noire.

En ce moment tout est prêt pour l'application des procédés photographiques.

Avant d'aller plus loin, je crois devoir parler d'une grande difficulté qui peut se présenter: il peut se faire que, l'image étant parfaitement nette sur le verre dépoli, la glace sensible qui lui est substituée ne donne qu'un dessin à contours indécis et dépourvu de détails.

Dans ce cas, fort désagréable assurément, on a affaire à un objectif dont le foyer chimique ne coïncide pas avec le foyer optique. Cependant le mal n'est pas irréparable, et une série d'expériences faites avec méthode donnera bientôt, pour chaque objectif, la quantité dont il faudra faire mouvoir la crémaillère pour arriver à un bon résultat.

Je me hâte d'ajouter que, quoi qu'on en dise, j'ai la conviction que les objectifs à foyers chimiques sont plus rares qu'on ne le croit et que les lentilles bien achromatisées donneront toujours directement de bonnes images. D'ailleurs, pour les objets non colorés ou teintés d'une seule nuance, comme les diatomées, les polycystines, les spicules et un grand nombre d'autres organismes, la distinction ne peut guère être possible, même avec des objectifs médiocres comme achromatisme.

A l'appui de ce que je viens de dire, je mentionnerai que le microscope, d'un prix très-peu élevé, dont se sert M. Hempel et dont les trois objectifs n'ont nullement été choisis dans un but spécial, donne avec chacun des trois objectifs des images directes parfaites, sans la moindre trace de foyer chimique.

Beaucoup d'amateurs étant sans doute rassurés sur ce point, continuons la suite de l'exposé des opérations photographiques.

L'image de l'objet ayant donc été mise au point, on recouvre la préparation d'une bande de carton noir mat: on

enlève le verre dépoli, on lui substitue le châssis portant la glace sensible et l'on ouvre le volet du châssis. En se baissant, on peut diriger facilement sur le diaphragme le petit cercle lumineux formé par la concentration des rayons solaires au foyer du miroir, puis, sans perdre de temps, on enlève le carton noir qui recouvre la préparation et on le replace aussitôt sans hésitation. Ce court espace de temps a suffi pour modifier l'iodure d'argent disséminé dans le collodion qui recouvre la plaque de verre; on referme le volet et l'on se retire dans le cabinet obscur, où l'on procède immédiatement au développement, au lavage, au renforcement si c'est nécessaire, puis enfin au fixage, qui rend l'épreuve négative obtenue complètement insensible à la lumière.

C'est ce négatif qui, verni, permettra de reproduire par une foule de procédés divers des positifs en nombre indéfini.

La méthode générale étant ainsi exposée succinctement, entrons encore dans quelques détails au sujet de la disposition des appareils, des objets à reproduire et des procédés à employer pour l'obtention des images négatives et positives.

En ce qui concerne la disposition des appareils, je ne crois pas devoir conseiller l'arrangement vertical auquel M. Hempel a été forcé, attendu que son microscope est vertical. Il vaut mieux opérer avec un microscope inclinant qui permet de disposer la chambre noire horizontalement, ce qui facilite toutes les manipulations et donne à l'ensemble une stabilité convenable.

Quant aux objets à reproduire, il y a deux choses à considérer : leur épaisseur et leur couleur.

Tout comme pour la vision directe, la difficulté de bien mettre au point un objet dont toutes les parties ne sont pas dans le même plan est très-grande; cependant la méthode photographique offre plus de ressources que l'observation directe, car elle permet d'obtenir de très-fortes amplifications avec un objectif très-faible; il suffit, pour arriver à ce résultat, d'allonger le tirage de la chambre noire; dans ce cas, il est naturel que l'objet, qu'il soit transparent ou opaque, devra être bien éclairé et que le temps de pose devra être un peu allongé.

En ce qui concerne les couleurs, chacun sait que certaines couleurs, telles que le jaune, le rouge, le vert, ne se reproduisent pas avec leur valeur optique en Photographie et qu'elles donnent au positif des tons beaucoup plus foncés qu'à la vue simple. Dans les cas où les préparations présenteront des teintes non photogéniques, il faudra les éclairer fortement, mais avec un diaphragme très-petit ou des moyens spéciaux (polarisation, etc.), permettant d'assombrir le fond, et l'empêcher de se solariser pendant l'exposition. Beaucoup

de substances organiques, à teintes jaunes ou brunes, pourront ainsi avoir leurs teintes renversées, ou leurs contours rendus lumineux, sur fond noir, au moyen des appareils de polarisation.

Enfin les procédés photographiques pour l'obtention du négatif seront choisis parmi les plus rapides. A ce point de vue, le procédé au collodion humide présente beaucoup d'avantages; mais, tout récemment, de merveilleux procédés au collodion sec, surtout ceux appelés *aux émulsions*, ont été appliqués en Angleterre et ils seront du plus grand secours pour le photomicrographe.

En effet, l'opérateur pourra préparer à l'avance le nombre de glaces sensibles qui lui seront nécessaires et les placer successivement dans l'appareil, de manière à reproduire, sans perte de temps, en une seule matinée, 20, 30 et peut-être 50 sujets différents.

Enfin, pour ce qui concerne le tirage des positifs, l'amateur emploiera à son usage personnel le procédé ordinaire aux sels d'argent ou de charbon; mais bientôt il apprendra à former lui-même des planches destinées aux publications, de telle sorte que des spécialistes, une fois en possession d'un cliché, pourront le transporter sur pierre et tirer à la presse et aux encres lithographiques des milliers d'épreuves, parfaites sous tous les rapports et d'une exactitude rigoureuse.

Voilà, exposées en quelques mots, les manipulations que doivent connaître les microphotographes; espérons que leur peu de complication engagera plusieurs membres de la Société à s'adonner à cette partie si attachante des sciences micrographiques.

SUR UNE TACHE SOLAIRE APPARUE LE 15 AVRIL 1877.

Note de M. J. Janssen.

En présentant à l'Académie deux photographies solaires obtenues à l'observatoire de Meudon, et qui présentent un intérêt particulier, M. Janssen ajoute :

« Ces photographies montrent qu'une tache solaire très-importante s'est formée sur le Soleil du 14 au 15 avril.

» En effet, dans la photographie du 14 (vers 8 heures du matin, temps moyen de Paris), la surface solaire est absolument exempte de taches. Or, sur cette photographie, le diamètre du disque est de 30 centimètres, et les granulations de la surface sont d'une telle netteté qu'un noyau de tache, n'eût-il que 1 à 2 secondes de diamètre, y serait aisément perceptible. Mais la photographie du jour suivant, dimanche 15, à la même heure, présente dans l'hémisphère sud, près de la ligne des pôles, un peu à l'occident et dans la région élective,

en un mot près du centre du disque, un espace de près de 2 minutes de diamètre couvert de taches. Les plus considérables de ces taches présentent des noyaux de 15 et 20 secondes de diamètre avec de larges pénombres de figures très-tourmentées.

» Mon objet n'est pas de décrire ces taches : je ne m'occupe ici que de l'importance du phénomène qui s'est produit d'une manière aussi subite. Il est de l'ordre des grands phénomènes de taches que nous présente le Soleil à l'époque d'un maximum, et il montre qu'on ne s'était pas fait jusqu'ici une idée exacte de l'état de la surface photosphérique quand l'astre est dans une période de minimum. On admet généralement que la photosphère est alors dans une sorte de repos, et que la rareté des taches est due à cette absence d'activité. Des faits déjà nombreux, et qui viennent de recevoir du remarquable phénomène de dimanche dernier une confirmation et une extension considérable, montrent que ces idées sont inexactes. Nous sommes conduits à admettre que, si dans ces périodes les taches sont rares, c'est qu'il y a alors une tendance très-marquée à la dissolution, à la disparition des phénomènes dès leur naissance. Déjà, depuis le peu de temps que nos séries d'images solaires sont commencées, nous avons pu constater des faits nombreux de petites taches apparaissant et disparaissant dans l'espace d'un à deux jours.

» Quant au phénomène du 15 avril, nous croyons pouvoir lui prédire une prompte extinction ; sa configuration va changer rapidement, les noyaux se segmenteront pour disparaître peu après. Il ne serait pas surprenant que les taches actuelles, qui à l'époque d'un maximum eussent pu accomplir plusieurs rotations solaires, soient presque disparues avant d'avoir atteint, samedi prochain, le bord occidental du disque.

» Si notre climat était plus beau, il eût été bien intéressant de prendre des photographies très-fréquentes qui eussent permis de suivre pas à pas les transformations successives du phénomène jusqu'à sa disparition. On en eût tiré sans doute de nouvelles lumières sur les causes encore si peu connues qui amènent ces grandes déchirures de la photosphère.

» Quoi qu'il en soit, on voit combien sont importantes ces séries photographiques. Dès leur début, elles nous donnent des faits importants touchant la constitution du Soleil. Or, en Astronomie physique, je crois que nous devons nous attacher fortement et pour longtemps à l'étude du Soleil. Cet astre est pour nous comme un résumé de la forme stellaire, et sa grande proximité nous fournit les moyens les plus faciles et

les plus précieux d'étudier les problèmes qui se rapportent à la constitution de l'Univers. »

LA PLUIE EN AGRICULTURE ET L'IRRIGATION DES PRAIRIES, d'après
M. le Dr A. LE PLAY, agriculteur à Ligoure (Haute-Vienne),
par M. Alexis Delaire.

Le Limousin est un vaste plateau, d'altitude assez uniforme, sillonné de vallées toujours étroites et souvent profondes. Le sol est constitué par un gneiss que recoupent de nombreux filons de roches cristallines, parmi lesquelles dominent les granites à mica blanc et les pegmatites très-feldspathiques. Décomposé sur une épaisseur variable, le gneiss s'imbibe aux premières pluies; les eaux circulent à l'intérieur de ce revêtement spongieux et viennent sourdre dans les replis des vallons. Mais la limite de perméabilité du sol est facilement dépassée, et toute pluie abondante ruisselle à la surface des terres en leur enlevant des limons fertiles et en les dépouillant de leurs éléments solubles. Les parties élevées et les ondulations saillantes sont mises en culture, tandis que les replis rentrants sont occupés par des *coulées* de prés qui s'étendent aussi sur les fonds. Les prairies irriguées par la dérivation des ruisseaux voisins donnent un foin de qualité médiocre. Celles qui, plus élevées, reçoivent les égouts des terres contiguës fournissent d'excellents produits : aussi telle prairie a-t-elle doublé de valeur par la culture intensive du champ supérieur; mais, trop aride dans les saisons sèches, elle ne s'engraisse quand vient la pluie qu'aux dépens des terres lavées et appauvries. De là le dicton limousin : *Année de foin, année de rien*.

M. A. Le Play a réussi à améliorer ces conditions naturelles sur le domaine dont il dirige l'exploitation. Les délicates recherches de Chimie agricole qu'il a poursuivies pendant plusieurs années permettent d'apprécier à la fois et l'importance du mal et l'efficacité du remède. Quelques résultats, choisis au milieu d'un grand nombre d'analyses, suffiront pour fixer les idées.

Le sol appartient à la catégorie ainsi désignée par les agronomes : *Sols argileux, terres fortes siliceuses, terres argilo-siliceuses, caractérisées par leur imperméabilité relative*. Un échantillon moyen donne, à l'analyse mécanique :

Pierres.....		21,9
Terre tamisée. {	Sable..... 55	78,0
	Argile..... 23	
Débris végétaux.....		0,1
		100,0

et à l'analyse chimique :

	Matières solubles		Résidu insoluble.	Perte par calcin.
	dans l'eau.	dans l'eau régale.		
Silice	0,0542	0,0400	72,0657	Ac. carb. 0,062 Ammon. 0,005 Azote..... 0,094 Dont
Fer.	0,0219	2,6290	2,1000	
Alumine.....	0,0040	3,4875	9,6500	
Chaux.....	0,0205	0,1276	1,3989	
Magnésie	0,0117	0,3620	0,5263	
Potasse.....	0,0123	0,3892	1,4285	
Soude.....	0,0253	0,0206	1,3641	
Acide phosphorique.	»	0,0595	»	
Acide sulfurique....	0,0021	»	»	
Total pour 100.	0,1511	7,1154	88,5335	4,200

Quelque variables que soient les proportions et la composition des limons suivant les conditions climatologiques de l'année et aussi selon les circonstances spéciales des lieux et des cultures, M. A. Le Play a été conduit à formuler ainsi la moyenne annuelle pour 1 mètre cube d'eau recueillie à la sortie des champs :

	Silice.	Fer. Alumine.	Chaux.	Magnésie.	Potasse.	Soude.
Mat. solubles.	^{gr} 89,57	^{gr} 35,61	^{gr} 9,10	^{gr} 2,45	^{gr} 4,50	^{gr} 5,57
Limons	1310,08	848,40	11,16	74,65	50,17	12,20
Total....	3199,65	884,01	20,26	77,10	54,67	17,77

	Acide phosphor.	Matières organiques.	Acide nitrique.	Ammoniaque.	Azote organique.
Mat. solubles.	^{gr} 1,50	^{gr} 48,52	^{gr} 11,0	^{gr} 1,686	^{gr} 1,180
Limons	6,16	496,42	»	»	16,213
Total....	7,66	544,94	11,0	1,686	17,393

Total : Mat. solubles, 189^{gr},82 ; Limons, 4609^{gr},24 ; total : 4806^{gr},06.

D'après les observations pluviométriques, la hauteur annuelle des pluies peut atteindre 0^m,75 sur les plateaux du Limousin. D'autre part, des jaugeages répétés permettent de croire que les 2/5 de cette quantité s'écoulent sans pouvoir être absorbés par le sol imbibé. C'est donc, par hectare, 3000 mètres cubes d'eau qui se chargent de 591 kilogrammes de matières solubles et de 13827 kilogrammes de limons pour les entraîner ailleurs. Mais, en l'absence d'un système raisonné d'irrigation, les égouts d'une terre ne profitent qu'au champ contigu : la majeure partie se rend aux rivières et de là va se perdre sans profit dans la mer. On est confondu en songeant à l'immense proportion de matières fertilisantes ainsi soustraites à notre sol et charriées dans les abîmes de l'Océan par l'incessante action des agents atmosphériques. Bien plus, dans les grandes pluies, et notamment pendant les

orages de l'été, les eaux affouillent les terres, dégradent les pentes cultivées et creusent de profonds ravins.

Arrêter cette destruction du sol par les eaux sauvages et empêcher la perte des matières riches enlevées par les pluies; utiliser au contraire tous les éléments fertiles abandonnés par les champs et les répartir sur tous les prés du domaine; tel est le double but que M. A. Le Play s'est proposé d'atteindre par l'emploi d'un système méthodique d'irrigation. Le procédé est simple et l'exécution peu coûteuse. Il suffit de diviser le domaine en zones délimitées par des rigoles à très-faible pente qui, en d'autres termes, circulent sans s'écarter beaucoup des horizontales du terrain. La largeur de la zone comprise entre deux rigoles consécutives, la valeur de la pente et les dimensions de la section qu'il convient de donner à chacune d'elles doivent être étudiées avec grand soin dans chaque cas suivant l'inclinaison du terrain, la nature du sol; mais, le tracé une fois arrêté, le terrassement ne revient guère à plus de 5 ou 6 centimes le mètre courant. S'il y a quelque ravin, la rigole n'est pas forcée d'en suivre les contours; on peut établir une sorte de barrage, et les eaux travaillent ensuite d'elles-mêmes à combler la dépression. Enfin, en rejetant les déblais du côté d'aval, on forme une banquette que couronne avantageusement une rangée d'arbres fruitiers : ils y trouvent les conditions d'une croissance rapide, et n'entravent point les travaux de culture. Ainsi recueillis, les égouts des champs sont amenés dans les ondulations rentrantes où l'accumulation des eaux permet aux prés de remonter vers le sommet du plateau. On sait d'ailleurs que les prairies absorbent et retiennent presque en totalité les matières apportées par les eaux. Les principes fertilisants accomplissent ainsi un véritable circuit : ils partent du pré pour y revenir par les rigoles, après avoir traversé l'étable. Par cette sorte de *colmatage* ou de *limonage*, des pâtures, maigres et sèches, utilisées seulement pour le parcours des moutons, ont été rapidement transformées en prés gras et humides, fauchés deux fois l'an. L'analyse des divers sols permet, au surplus, de reconnaître que les anciennes prairies doivent leur origine à un alluvionnement naturel. L'efficacité de la méthode a été mesurée expérimentalement : deux parcelles identiques, de 1 are de superficie, ont donné en foin dans l'année 1870 :

	1 ^{re} coupe.	Regain.
	kil	kil
Parcelle arrosée	40,0	11,2
Parcelle non arrosée . . .	30,5	2,0
Différence	9,5	9,2
Augmentation par are.	18,7	

En joignant à ces bénéfices ceux que procure dans les champs eux-mêmes la suppression de tout ravinement, on appréciera les avantages du système d'irrigation employé à Ligoure. Des procédés semblables pourraient être appliqués avec un égal succès sur une grande partie du plateau central, qui offre, pour la nature minéralogique du sol comme pour les caractères orographiques du relief, la plus étroite analogie avec le Limousin.

Il y a donc grand intérêt à faire connaître les résultats pratiques obtenus par M. A. Le Play; contrôlés par l'expérience de tous, ils deviendront l'objet de plus d'une imitation fructueuse pour l'agriculture. Le système d'irrigation par des rigoles à faible pente peut même avoir une utilité plus générale : en rendant moins énergique la destruction des portions montagneuses et dénudées du terrain, il diminuera d'autant l'abondance des matériaux sableux qui encombrant nos rivières, et les ravages des eaux torrentielles qui provoquent les inondations.

SOCIÉTÉ LINNÉENNE DU NORD DE LA FRANCE. — CURIEUX EXEMPLES
D'ACCLIMATATION, par M. R. Vion.

L'acclimatation de certaines espèces végétales ou animales, qui échoue quelquefois malgré des tentatives réitérées, se produit au contraire spontanément dans bien des circonstances; et parfois même elle réussit en dépit de tous les efforts que l'homme peut faire pour s'y opposer. C'est ainsi que l'Amérique nous a gratifiés du *Phylloxera vastatrix* qui ruine en ce moment nos vignobles du Midi; et qu'elle ne tardera pas à nous envoyer le terrible *Potato bug* (*Doryphora decemlineata*), déjà signalé en Suède et en Hollande, en attendant qu'elle nous expédie le *ver californien des tapis* (*Anthrenus lepidus*), qui vient de faire son apparition dans l'État de New-York. Il n'y a pas longtemps qu'un de nos confrères, M. Gonse, signalait dans le Bulletin une autre importation américaine, l'*Elodea canadensis*, plante aquatique dont la multiplication est si rapide qu'elle peut devenir un embarras pour la navigation.

Heureusement, il n'y a pas que les espèces nuisibles qui s'acclimatent spontanément. Après la guerre de 1870, on a signalé sur divers points de la France, et dans notre département même, différentes plantes exotiques et surtout des graminées provenant des fourrages étrangers consommés par la cavalerie. Mais ces plantes fourragères n'ont pas persisté plusieurs années. Il n'en est pas de même d'un petit mollusque du midi de la France, la *Testacella haliotideae*, qui s'est complètement acclimaté auprès de Metz, où il était arrivé dans la mousse

servant à emballer les arbres fruitiers expédiés à un horticulteur. La société littéraire et scientifique de Manchester nous rapporte un exemple plus singulier encore d'acclimatation. Il s'agit d'un mollusque d'eau douce de l'Amérique du Nord, le *Planorbis dilatatus*, rencontré pour la première fois en 1869, à Pendleton et à Gorton, dans des canaux qui recevaient les détritiques de l'épluchage du coton de deux filatures. Depuis, ce mollusque a pris un grand développement, en même temps qu'un charmant polype d'eau douce, le *Plumatella repens*, des branches mortes duquel le Planorbe paraît faire sa nourriture favorite. En étudiant toutes les circonstances de la découverte du mollusque, M. Rogers est arrivé à cette conclusion qu'il avait été importé en Angleterre dans des balles de coton américain. Pendant la guerre civile d'Amérique, beaucoup de ces balles de coton avaient été employées comme défenses auprès des cours d'eau ou comme barricades pour les bateaux. Quelques-unes avaient sans doute été submergées accidentellement, et la dessiccation qu'on leur avait fait subir avant de les vendre n'avait pas empêché le frai des planorbes adhérant aux fibres textiles d'arriver à l'éclosion dans les canaux où les déchets de l'épluchage avaient été jetés.

CONSERVATION DES BOIS PAR L'INJECTION AU TANNATE DE FER (PROCÉDÉ DE M. HATZFELD). Note de M. **Boris**, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées en retraite.

Jusqu'à ce jour on n'a recours généralement qu'à deux systèmes d'injection pour la conservation des bois, l'un par le sulfate de cuivre et l'autre par la créosote. Chacun d'eux présente de graves inconvénients qu'il convient d'indiquer d'abord.

Pour ce qui concerne le sulfate de cuivre, l'expérience des poteaux télégraphiques, pour lesquels il est seul employé, en fait ressortir l'inefficacité. Ce procédé ne permet pas, en effet, de compter sur une durée de plus de six à sept ans; et souvent même il est nécessaire de remplacer après une durée de trois à quatre ans les poteaux ainsi injectés.

Ce résultat peut être attribué, soit à ce que le sulfate de cuivre n'est pas insoluble, soit à ce que dans les terrains calcaires, le sulfate se décomposant sous l'action du carbonate de chaux, il se dégage de l'acide carbonique, et il ne reste plus de sulfate de cuivre dans le bois.

Quant à la créosote, on la fait pénétrer dans le bois par l'injection en vase clos en la chauffant à 50 ou 60 degrés pour la rendre plus fluide. Mais, cette substance étant très-inflammable, son emploi est dangereux, surtout dans les pays chauds; aussi n'en fait-on usage que dans les régions septen-

trionales de la France et dans les contrées qui ne sont pas exposées à des températures plus élevées.

D'ailleurs ce mode d'injection est très-coûteux, à cause du prix élevé de la créosote, et, si son emploi se généralisait, cet inconvénient augmenterait encore bien notablement.

La matière à injecter suivant le système de M. Hatzfeld consiste dans le tannate de peroxyde de fer, qui est éminemment solide et insoluble.

Mais comment employer un corps qui n'est pas à l'état liquide? C'est par l'application d'une idée assurément très-ingénieuse. Le tannate de protoxyde, qui est soluble, absorbe de l'oxygène avec beaucoup d'énergie au contact de l'air et se transforme rapidement en tannate de peroxyde insoluble. Il suffit donc d'injecter une solution de tannate de protoxyde de fer pour obtenir le résultat désiré.

Dans la pratique, cette opération est double :

1° Injection de l'acide tannique (solution d'extrait de châtaignier);

2° Injection d'un protoxyde de fer. On emploie à cet effet le pyrolignite, qui joint à l'avantage d'être très-peu coûteux celui de n'attaquer aucunement les fibres du bois.

L'injection se fait en vase clos. L'appareil est le même que pour la créosote, le procédé est semblable; en sorte que le prix des divers systèmes ne varie à peu près qu'en raison de la valeur des matières employées.

Ce système est appliqué depuis plusieurs années, notamment à des poteaux télégraphiques, à des pièces diverses entrant dans l'établissement de plates-formes pour canons, à des traverses et bois de wagons de la compagnie de l'Est, et à des élançons de mines et autres pièces fournis à la compagnie d'Anzin.

Comme la durée depuis laquelle ces divers bois sont employés est encore trop faible pour que l'expérience puisse constater l'efficacité du procédé, il convient de présenter succinctement les considérations invoquées par l'inventeur à l'appui de son idée, c'est-à-dire de le motiver théoriquement en attendant la sanction suprême et définitive de la pratique.

1° La complète insolubilité du tannate de peroxyde, qui se substitue spontanément et pour ainsi dire instantanément au tannate de protoxyde qui se forme par l'injection des deux liquides, semble devoir donner à cette action la plus entière garantie d'une durée indéfinie : c'est un avantage qui fait complètement défaut au sulfate de cuivre.

2° Le dosage est fait de manière à ménager un grand excès d'acide tannique, lequel, étant libre, vient coaguler l'albumine du bois, le tanner pour ainsi dire et transformer toutes

les essences en une espèce de chêne très-riche en acide tannique.

Les propriétés antiseptiques de l'acide tannique ou du tannin sont, en effet, bien connues. A cet égard il suffit de rappeler que les peaux, après avoir subi l'opération du tannage, se conservent indéfiniment, que les pêcheurs de la Méditerranée prolongent la durée de leurs filets en les plongeant dans une liqueur bouillante contenant une écorce rouge de pin très-riche en acide tannique; que les cuves en sapin des tanneurs, toujours entourées de tannin, ne pourrissent pas. Enfin le chêne, un des arbres les plus riches en tannin, n'est-il pas celui qui résiste le plus longtemps aux agents de la décomposition?

Enfin relatons trois observations, d'où il semble résulter que l'action préservatrice du tannate de fer sur les bois est déjà constatée par l'expérience.

Première observation. — Dans le deuxième volume de la *Chimie industrielle* de Berthier, à l'article *Préservation des bois*, on lit ce qui suit :

« En 1830, on a retrouvé à Rouen des morceaux de bois de chêne qui provenaient d'un pilotis d'un pont fondé en 1150; le bois ressemble à l'ébène dont il a acquis la couleur et la dureté. L'analyse chimique a démontré que cette modification était due à la présence du peroxyde de fer... »

J'ajouterai que des échantillons de chêne injecté artificiellement au tannate de fer présentent précisément cet aspect de l'ébène.

Deuxième observation. — Dans un journal anglais intitulé : *The telegraphic Journal and electrical Review* (juin 1874), M. Rolls s'exprime ainsi :

« ... Ayant eu à renouveler un certain nombre de poteaux, préparés par le procédé du D^r Boucherie, qui étaient pourris, bien que plantés depuis six à sept ans à peine, il observa sur la même ligne un certain nombre de poteaux parfaitement sains, de la même essence, et injectés de la même manière; ils avaient une couleur noirâtre, tandis que les poteaux pourris avaient la teinte jaune ordinaire. Il a été conduit à penser que le sulfate de cuivre employé par l'injection était mélangé à du sulfate de fer, et que la couleur noire était due à une combinaison de sel de fer avec des acides tanniques et galliques... »

Troisième observation. — M. Hatzfeld fils, ingénieur civil des mines, ayant eu occasion de déterrer des traverses en chêne pourries, a remarqué que, dans une région de quelques centimètres autour des attaches en fer qui fixaient les traverses au rail, le tissu ligneux avait pris une couleur noir très-foncé, et était absolument sain.

L'analyse lui a révélé la présence en ce point d'une quantité assez notable de tannate de peroxyde de fer, dû sans doute à l'action lente de l'acide tannique du chêne sur les crampons en fer.

Il sera bien facile de renouveler cette dernière observation et d'en constater la justesse.

**SUR LA DIFFUSION ET LA QUESTION DE SAVOIR SI LE VERRE EST IMPÉ-
NÉTRABLE AUX GAZ, par M. G. Quincke.**

M. Quincke a cherché à résoudre cette question par l'expérience suivante, qui a été prolongée pendant dix-sept ans. Il avait fermé à la lampe les deux extrémités d'un tube en V, après avoir placé dans l'une des branches du zinc et de l'acide sulfurique étendu, disposés de telle sorte qu'on pût les mettre en contact en inclinant l'appareil. L'autre branche, consistant en un tube capillaire, renfermait de l'air isolé par un curseur de mercure, et servait de manomètre pour évaluer la pression de l'hydrogène dégagé. Quatre appareils semblables, pesés plusieurs fois dans l'espace de dix-sept ans qu'a duré l'expérience, n'ont pas éprouvé de changement de poids appréciable. La paroi des tubes avait $1\frac{1}{2}$ millimètre d'épaisseur, et la pression était, dans les différents appareils, de $1\frac{1}{2}$ à 10 atmosphères le premier jour, de 25 à 54 au bout de cinq mois, de 25 à 126 au bout de dix-sept ans. Le même essai a été fait en remplaçant l'hydrogène par l'acide carbonique, et a donné le même résultat sous des pressions de 21 atmosphères le premier jour, 34 atmosphères après cinq mois et 44 après dix-sept ans.

Tandis que l'acide sulfurique mouillait d'abord le verre en formant un angle de raccordement de 180 degrés environ, cet angle a peu à peu diminué pendant la durée de l'expérience, comme si, sous l'influence de la pression, la paroi s'était recouverte d'une couche de gaz modifiant les actions réciproques du verre et du liquide.

D'après cette expérience, il ne passe donc pas, en dix-sept ans, et sous une pression de 40 à 120 atmosphères, une quantité appréciable d'hydrogène ou d'acide carbonique à travers une paroi de verre de $1\frac{1}{2}$ millimètre d'épaisseur.

M. Quincke ne croit pas que l'on doive conclure de ce résultat que les molécules de l'hydrogène et de l'acide carbonique aient des dimensions supérieures à celles des pores et des molécules du verre, mais plutôt que ces pores se sont remplis d'une couche de gaz attirée et maintenue fixe par la proximité de la substance solide, ou bien qu'ils sont obstrués par du liquide terminé par des surfaces à fortes courbures.

DÉCOUVERTE, EN AMÉRIQUE, D'UNE PLANTE ÉLECTRIQUE.

Quand on coupe une branche de cette plante, la main éprouve une sensation aussi vive que s'il s'agissait d'une batterie Ruhmkorff. Surpris de ce phénomène, un savant a fait une expérience sur la plante à l'aide d'une petite boussole ; à sept ou huit pas, l'influence de la plante se faisait déjà sentir.

La déviation de l'aiguille était en raison de la distance ; plus on s'en rapprochait, plus ses mouvements devenaient saccadés, et enfin, quand l'instrument fut planté au milieu du buisson, les mouvements se transformèrent en une rotation accélérée.

Le sol sous-jacent ne contenait aucune trace de fer ni d'autres métaux magnétiques : il n'y a donc pas à douter que cette qualité ne soit inhérente à la plante même.

L'intensité du phénomène varie suivant les heures du jour. La nuit, elle est presque nulle. C'est à 2 heures de l'après-midi qu'elle atteint son maximum. Par les temps d'orage, sa puissance augmente ; quand il pleut, la plante se fane. On n'a jamais vu d'oiseaux se percher ni d'insectes se poser sur le *Phytolacca electrica*.

NOUVELLE EXPÉDITION ARCTIQUE DE M. NORDENSKIÖLD.

M. de Saporta a écrit à l'Académie des Sciences que le célèbre explorateur suédois Nordenskiöld est entièrement absorbé dans ce moment par les derniers préparatifs relatifs à l'équipement d'une nouvelle expédition arctique, ayant pour but de continuer les explorations inaugurées dans l'Océan et le long des côtes de la Sibérie en 1875 et 1876, et de les prolonger, s'il le peut, jusqu'au détroit de Behring.

Comme dans les expéditions antérieures, M. Nordenskiöld sera accompagné de tout un cortège de jeunes savants, sortis des universités scandinaves. Il espère, non-seulement faire des découvertes géographiques importantes, mais aussi profiter de toutes les occasions qui se présenteront pour recueillir des matériaux de nature à accroître la somme de nos connaissances sur la géologie, la flore et la faune de cette partie du globe, encore totalement inconnue.

L'expédition, organisée avec le plus grand soin, quittera la Suède dans l'été de 1878. Le roi, qui est lui-même un excellent marin, a placé l'expédition sous sa protection spéciale ; il a voulu contribuer aux frais, qui seront considérables, en donnant près de 100 000 francs pris sur sa cassette. Le reste des frais sera couvert par la générosité de deux particuliers aussi riches qu'intelligents, MM. Oscar Dikson et Alexandre Sibiriakoff.

C'est la sixième expédition équipée par M. Dikson, à destination des régions polaires.

PRÉPARATION EN GRAND DE L'HYDROGÈNE PUR.

Nous avons donné précédemment la description du grand ballon captif à vapeur, dont M. Henri Giffard va doter Paris pour l'Exposition de 1878 (*Bulletin* 464, p. 388). M. Giffard vient de terminer la construction d'un des éléments de la batterie qui servira à préparer le gaz hydrogène pur. Cet appareil a fonctionné vendredi, 27 avril, et a donné des résultats remarquables. Un petit ballon de 220 mètres cubes a été gonflé très-rapidement, et M. Jules Godard a pu s'y élever à 4 heures du soir. Le gaz hydrogène avait presque la densité théorique, comme on l'a constaté en notant le poids total enlevé par l'aérostat; excellent procédé pour déterminer le poids spécifique d'un gaz plus léger que l'air. M. Henri Giffard, pour gonfler son grand ballon captif, se trouvait en présence d'un difficile problème : celui de la préparation de 20 000 mètres cubes d'hydrogène pur, et cela avec des appareils occupant le moins de place possible. Notre habile ingénieur a trouvé la solution de ce problème en produisant un appareil qui est un modèle d'élégance et dont nous donnerons prochainement la description complète; ce sujet, en effet, est l'un de ceux qui ne doivent pas être déflorés par des détails insuffisants. (*La Nature.*)

COMMISSION DE MÉTÉOROLOGIE DE L'YONNE. — RÉSUMÉ DE L'ANNÉE MÉTÉOROLOGIQUE 1876.

La température moyenne générale de l'année est 10°,7. Le thermomètre est descendu soixante-quinze fois au-dessous de zéro et atteint — 18 degrés le 8 décembre et le 11 février. Il a dépassé 30 degrés vingt-huit fois et s'est élevé à 36 degrés le 13 août.

La hauteur moyenne de la tranche d'eau tombée sur la surface entière du département est de 697 millimètres, nombre inférieur de 105 millimètres à celui de l'année 1875; cette différence est due à la moindre abondance des averses, car le nombre des jours de pluie a été, en général, un peu plus élevé. A Auxerre, sur 131 jours pluvieux, 122 ont donné des pluies inférieures à 10 millimètres, 7 des pluies comprises entre 10 et 20 millimètres, et 2 des pluies supérieures à 20 millimètres.

Les pluies ont été abondantes et presque continuelles en février et mars, très-rares et très-faibles en mai, de même en juillet et jusqu'au milieu d'août, continuelles et très-fortes à

la fin de ce mois, très-nombreuses en septembre, enfin rares en octobre.

Le nombre des jours d'orage a été de 40, comprenant 78 mouvements distincts; le nombre moyen des orages par localité n'a été que de 5. On a observé 67 chutes de foudre; 2 seulement ont causé de graves accidents : la mort d'une personne et un incendie de quelque importance.

Le baromètre a atteint sa plus grande hauteur dans la matinée du 24 janvier (16^{mm},6 au-dessus de la moyenne générale), et sa plus petite dans la soirée du 25 mars (24 millimètres au-dessous de cette moyenne), ce qui fait un écart de 41^{mm},5.

Le vent du nord a soufflé 48 jours; le nord-est, 74 jours; l'est, 28 jours; le sud-est, 20 jours; le sud, 32 jours; le sud-ouest, 84 jours; l'ouest, 54 jours; le nord-ouest, 26 jours.

Les valeurs relatives des différents courants, en désignant par 1 celle du vent du sud-est, sont : sud-est, 1; est, 2,0; sud, 2,4; nord-ouest, 2,7; nord, 3,6; ouest, 6,2; nord-est, 6,8; sud-ouest, 10,2. Leur résultante générale est dirigée de l'ouest à l'est et équivaut à un vent modéré soufflant pendant 88 jours.

TREMBLEMENT DE TERRE EN SUISSE.

Le mercredi 9 mai un tremblement de terre s'est produit à Zurich, à Neunkrich, dans le canton de Schaffouse et à Schmerikou, dans le canton de Saint-Gall (district du lac). Le *Landbote* dit que le phénomène a été constaté également à Wintherhur, à Bâle, etc. Il paraît donc avoir exercé son action sur toute la Suisse septentrionale. On note, comme circonstance singulière, le fait qu'à Zurich on a observé une seule secousse, à Ebuat deux, la première perpendiculairement et violente, tandis qu'à Bâle on en a compté trois.

— Le Président de la Société nationale havraise d'études diverses adresse le Recueil des publications de la Société pendant l'année 1874-1875.

— Le Président de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse transmet le dernier fascicule (année 1876) du Bulletin publié par la Société.

— **M. C. Flammarion** envoie le tome VII des « Études et lectures sur l'Astronomie ». (Paris, Gauthier-Villars; 1876.)

Le Gérant, E. COTTIN.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

3 JUIN 1877. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 500.

Les communications administratives ou scientifiques, faites au Président de l'Association, doivent être adressées à M. Le Verrier, à l'Observatoire de Paris.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du conseiller-trésorier, M. le marquis d'Audiffret, à qui ils sont transmis.

Le Secrétariat est établi 113, boulevard Saint-Michel.

Les membres de la Société payent une cotisation annuelle de 10 francs.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 5 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

LE VOYAGE DE LA FRÉGATE « VALOROUS », par MM. L. DE FOLIN
et LÉON PÉRIER, revu par M. GWYN JEFFREYS.

Lorsque le gouvernement anglais décida, sur la demande de la Société Royale et de quelques autres corps savants, que deux bâtiments, l'*Alert* et le *Discovery*, seraient armés pour une expédition au pôle Nord, il fut aussi résolu que la frégate *Valorous* accompagnerait les premiers jusqu'à Disco et reviendrait en effectuant des sondages et des dragages. M. Gwyn Jeffreys, assisté d'un aide-naturaliste, s'embarqua sur la frégate et quitta le port de Spithead avec la flottille, le 29 mai 1875.

La traversée de Spithead à Cork, où le *Valorous* relâcha le 5 juin, puis celle de Cork à Disco, qui se prolongea jusqu'au 4 juillet, furent contrariées par des gros vents de nord-ouest, durant lesquels les seules opérations possibles furent de jeter la drague pendant les intervalles que laissaient les coups de vent. Mais la mer est tellement riche, tellement inconnue, qu'entre 200 et 300 milles à l'est du cap Farewell, certaines masses flottantes d'un jaune verdâtre et d'apparence pulpeuse, ramenées par le filet dragueur, se trouvèrent formées d'une diatomée inédite, dédiée depuis à M. Jeffreys par M. le professeur Dickie.

Le *Synedra Jeffreysi*, découvert ce jour-là, occupe, comme l'expédition le reconnut bientôt, de grandes étendues dans l'océan Atlantique nord, et, chose non moins singulière, l'algue retient dans son réseau un nombre considérable de *Globigerines* vivantes, ce qui démontre que ce foraminifère habite la surface de la mer.

Les incidents de la navigation eurent encore un autre résultat. Pendant un grain, une lame déferla à bord et y jeta une jeune Seiche (*Leachia borealis*), de même espèce que celles que le *Porcupine* avait capturées sur la côte occidentale d'Irlande. Une Laminare flottante, lancée du même coup, portait une grappe d'œufs de *Buccinum groënlandicum*, le frai d'un Nudibranche (probablement le *Doris repanda*), un *Spirorbis borealis* et un nombre infini d'une espèce d'*Acarus* complètement microscopique, occupé à dévorer le frai du Nudibranche et le parenchyme de l'algue.

Quant au *chalut*, il rapporta, par 52° 32' de lat. N. et 26° 44' de long. O. (méridien de Greenwich), le *Pasiphaea tarda* (Krøyer), Crustacé très-rare, accompagné des *Nautilograpsus pelagicus* (Roux), *Idotea robusta* (Krøyer), *Themisto libellula* (Mandt), *Parathemisto compressa* (Goës), *Tauria medusarum* (Krøyer) et d'un grand nombre d'Entomostracés de la tribu des Copépodes. Aux Crustacés se joignaient un Bryozoaire, le *Lepralia hyalina*, et beaucoup de Diatomées.

Le *Themisto libellula* fut de même pris dans le détroit de Davis, ainsi que la *Tauria medusarum*, plus le *Themisto bispinosa*, l'*Onesimus littoralis* et un magnifique Copépode épineux, récemment figuré par Bucholz sous le nom de *Cleta minuticornis* (Muller, ou Baird?), mais qui n'est pas l'espèce décrite par l'un de ces deux auteurs. On peut le nommer, suivant M. Norman, *Cleta horrida*.

Le *Valorous*, ayant pénétré dans le détroit, arriva à Godhavn (île de Disco), après avoir rencontré des *icebergs* et des glaçons épars amenés de l'est du Groënland. Pendant que l'on débarquait les provisions de charbon et de vivres destinées à l'expédition arctique, M. Gwyn Jeffreys observa, sur les rochers du littoral, une variété rabougrie de *Littorina rudis* ressemblant au type des eaux saumâtres de la rivière Deben, près de Sutton. Le mélange des eaux douces provenant de la fonte des glaces doit sans doute produire là le même effet que dans la rivière du comté de Suffolk. C'est cette forme arctique que Menke, Möller et Mörch ont considérée comme distincte et nommée *L. groënlandica*, pendant que Bolten l'appelait *L. Davidi*; Deshayes, *L. castanea*; et que Fabricius la prenait, à tort, pour le *Turbo littoreus*, de Linné. Chemnitz en a fait le *Grönlandische mondschncken*.

A l'aide des embarcations, il fut possible également de

draguer les fonds de Godhavn, jusqu'à la profondeur, quelquefois, de 80 brasses anglaises. Les résultats sont d'autant plus intéressants qu'ils ont permis à M. Gwyn Jeffreys d'observer, dans leur habitat propre, les Mollusques arctiques étudiés avec tant de soin par lui dans les dépôts glaciaires et post-tertiaires de l'Angleterre. Les espèces animales les plus communes du lieu sont les trois Mollusques *Cardium Islandicum*, *C. groënlandicum* et *Tellina calcaria*. Les plus remarquables, toutes recueillies par des profondeurs comprises entre 5 et 20 brasses, comprennent des Crustacés, des Zoophytes, des Bryozoaires et des Rhizopodes.

Le 15 juillet, l'expédition partit de Godhavn, et après avoir touché à l'établissement danois de Retenbenk, dans le détroit de Waigat, elle atteignit Kulbrud, où s'élèvent des falaises formées d'une sorte de lignite. C'est là que la frégate fit ses adieux à l'*Alert* et au *Discovery*.

Les dragages faits dans la vase du pied de la falaise démontrent que la vie animale ne diminue nullement dans ces dépôts, en partie charriés par les courants glaciaires.

Le *Valorous*, désormais livré à lui-même, fit son premier dragage, au large de Hare Island et à l'entrée de la baie de Baffin, par 70°30' de lat. N. et 54°41' de long. O. (Greenwich), à la profondeur de 175 brasses. Les sauberts de l'appareil ramenèrent de beaux spécimens d'*Asterophyton Agassizi* (Stimpson) et d'*Asterophyton eucnemis* de Müller et Trochel, *Asterias caput Medusæ* de Fabricius. La drague donna quelques autres animaux, notamment des Polypiers, des Bryozoaires et des Crustacés, au milieu d'un chargement de vase; le seul Mollusque digne d'attention est le *Terebratella Spitzbergensis*; toutefois, l'examen complet de la faune n'est pas encore terminé.

Un second dragage, par 85 brasses, ne donna qu'un échantillon d'*Antedon Eschrichtii* (Müller et Trostch.), le seul de toute la campagne.

Les résultats des jours suivants ne furent guère meilleurs: mais le 26, par 100 brasses, sous la lat. de 69°31' et la long. O. de 56°1', on dragua l'Isopode extraordinaire nommé *Munopsis typica* (M. Sars), des *Glaucanome leucopsis* (Kröyer), des *Hyppomedon abyssi* (Goës), des *Aceros phyllonyx* (Sars); puis les Échinodermes *Myriotrochus Rinckii* (Steenstrup), *Asterias groënlandica* (Stimpson), *Ophioglypha Sarsii* (Lütken), *Ophiocten sericeum* (Forbes), *Amphiura Sundevalli* (Müller et Troschel), *Astrophyton eucnemis*, *Chondractinia nodosa* (Fabr.); un *Ammothea*, probablement l'*arctica* de Lütken; finalement le *Flustra membranaceo-truncata* (Smitt), et le *Lepralia Jeffreysi*, type se rapprochant du *L. trispinosa*.

pillosa (Bosquet), les *Sclerochilus contortus* (Norman), *Xestoleberis depressa* (G.-O. Sars), *Cytherura undata* (Sars), *Cythere tuberculata*, *C. lutea*, *C. emarginata*, et d'autres espèces.

Les Échinodermes sont représentés, à Holsteinborg, par de nombreux types.

Dans les Bryozoaires, on trouve une nouvelle espèce, le *Cellepora Whiteavesi* (Norman).

Les Foraminifères les plus remarquables sont le *Trochammina gordialis* (Parker et Jones), le *Lituola canariensis* (d'Orb.), le *Textularia biformis* (Parker et Jones) et le *Bolivina punctata* (d'Orb.)

M. Gwyn Jeffreys partit d'Holsteinborg le 8 août, repassa le cercle arctique par 66°32' de long. O. le 10 août, et jeta la drague dans les grandes eaux du détroit, sous la latitude de 64°5' et la long. de 56°47' O. Cette opération, poussée à 410 brasses de fond, est intéressante au point de vue des Invertébrés sous-marins, quoique sans résultats considérables. Les dragues ne ramenèrent que des cailloux de gneiss et de quartzites, avec quelques Mollusques, deux Actinozoaires, très-curieux toutefois; un fragment d'*Antipathes arctica* (Lütken); un Échinoïde, le *Loxopneustes Drobachiensis* (Müll.); le *Cytherideu Sorbyana* (Jones) et le *Cythere abyssicola* (G.-O. Sars).

Parmi les Mollusques se trouvaient l'*Eulima stenostoma* et le *Fusus fenestratus*, tous deux nouveaux pour le Groënland et continuant la ligne de distribution de la Norvège au golfe de Biscaye. Dans les étoupes de la drague étaient ensuite une jolie *Gorgone*, que M. Norman considère comme une nouvelle espèce de *Mopsea*, voisine de *M. borealis* de Sars, mais que l'on pourrait appeler *M. arbuscula*. La température du fond était de 34°6' F.

Le lendemain, 11 août, un nouveau dragage, opéré par 1100 brasses, procura un échantillon, en pleine vie, de remarquable Brachyopode appelé *Atretia gnomon*; avec les Mollusques rencontrés par le *Porcupine*, et des *Nucula reticulata*, *Limopsis aurita*, *Axinus eumyrius*, *Dentalium candidum*, etc.

Un sondage fait le 12 août (lat. N. 62°6'; long. O. 55°56') ne permit guère que de constater un fond sablonneux de 1350 brasses, peuplé de Foraminifères communs, à part un *Nodosaria* agglutinant le sable et des *Orbitolites tenuissimus* (Carpenter), *Pullenia quinqueloba* (Reuss), et *Lituola nautiloidea* (Lam.).

Le 14 août, la drague ramena de 1750 brasses, sous la lat. de 59°10' et la long. de 50°25', à l'entrée du détroit de Davis, une vase d'un brun jaune, mêlée de trapp amygdal

décomposé et de cendres volcaniques, dans laquelle se trouvaient un Échinoïde presque cylindrique de profil et d'un genre nouveau et très-remarquable, que M. Wyville Thomson a nommé *Aërope rostrata*; un *Leucon longirostris*, crustacé décrit d'abord par G.-O. Sars, sur un fragment rapporté à la suite de l'expédition du *Joséphine*; un nouveau *Diastylis* (*D. armata*); cinq espèces inédites d'*Isopodes*; les *Siphonodentalium vitreum* et *Lofotense*; des *Globigerina* présentant un aspect différent de celui qu'on leur trouve ordinairement, et d'autres Foraminifères, soit arénacés, soit calcaires, parmi lesquels les plus remarquables sont des *Rhabdammina*, *Pilulina*, *Lituola*, le *Cristellaria obvoluta* (Reuss), finalement un type magnifique, qui est probablement le même que celui qu'a décrit Karrer, sous le nom d'*Orbulina Neojurinensis*. Un Annélide a donné un genre nouveau créé par le Dr M^c Intosh, le genre *Trachytrypane*.

(La suite prochainement.)

SUR LES EAUX D'ÉGOUT DE PARIS. Note de M. Ch. Lauth.

Provenance. — Les eaux d'égout sur lesquelles j'ai opéré ont été puisées au siphon du pont de l'Alma et dans le collecteur de la Pépinière; elles ont été mélangées de manière à représenter la moyenne du grand collecteur. Je les dois à l'obligeance de M. Belgrand.

Composition. — Les eaux d'égout varient sensiblement de composition selon les heures et les époques auxquelles elles sont recueillies. M. Durand-Claye a déjà constaté ce fait en 1869.

Voici la composition moyenne des eaux de février 1877 :

Matières contenues dans 1 mètre cube d'eau d'égout.

Matières en suspension.....	1242,00 ^{gr}
Matières en dissolution.....	682,00
Azote ammoniacal	6,880
Azote nitrique	1,900
Azote organique dans les parties insolubles (par la chaux sodée).....	14,000
Azote organique dans les parties solubles (par la chaux sodée).....	18,64
Azote total (par volume).....	35,000
Matières organiques, y compris l'azote.....	660,000

Altération. — Au moment où les eaux sont puisées dans l'égout, elles sont troubles, mais peu colorées; elles sont *inodores*. Lorsqu'on les conserve sans les filtrer dans des flacons bouchés, elles commencent à s'altérer après quelques jours. Au bout de dix à vingt jours, elles sont en pleine putréfaction; elles sont devenues noires et absolument infectes. Ces

phénomènes sont probablement dus surtout aux matières en suspension, car j'ai pu conserver pendant deux mois un échantillon d'eau préalablement filtrée, sans qu'elle présentât aucune odeur. L'altération qui se manifeste dans des flacons bouchés est évidemment du même ordre que celle qui a lieu au fond de la Seine.

Épuration par l'air. — Les savants sont d'accord pour admettre que, dans l'emploi des eaux d'égout en Agriculture, les substances putrescibles sont oxydées à la surface ou dans la profondeur du sol; j'ai pensé qu'il serait intéressant de voir si cette oxydation se produirait par le simple passage de l'air, sans l'intervention du sol, et d'étudier en même temps la nature de cette oxydation.

Lorsqu'on fait barboter de l'air dans de l'eau d'égout, ses propriétés et sa composition sont rapidement modifiées: *l'eau saturée d'air n'est pas putrescible*. Pour s'en convaincre, il suffit de conserver, à côté d'un flacon bouché renfermant de l'eau d'égout ordinaire, un vase à précipité ouvert, renfermant la même eau préalablement aérée: au bout de dix à vingt jours, en hiver, la première est devenue noire et infecte, la seconde est encore limpide et inodore après deux mois.

Transformations chimiques opérées par l'aération.

	Azote insoluble.	Azote soluble.	Azote nitrique.	Azote ammo- niacal.	Azote total par volume.
Avant l'aération ..	14,70 ^{gr}	20,65 ^{gr}	1,175 ^{gr}	8,4 ^{gr}	38 ^{gr}
Après l'aération ..	8,05	26,95	1,122	14,0	»

Dans une autre série d'observations, qui a duré trois jours (avec analyse et aération chaque jour) on a eu les résultats suivants: avant l'aération, 5^{gr}, 282; après, 13 grammes.

Ainsi, par l'aération, l'azote des parties insolubles diminue; l'azote des parties solubles augmente de la même quantité; il ne se forme pas de nitrates: la quantité d'ammoniaque augmente dans une forte proportion.

Épuration par la chaux. — Divers agents chimiques peuvent faciliter l'épuration des eaux d'égout: la chaux, recommandée il y a longtemps déjà, m'a donné les résultats suivants:

	Azote insoluble.	Azote soluble.	Azote nitrique.	Ammo- niacque.
Eau sans traitement.....	14,70	20,65	1,17	8,4
Eau traitée par la chaux.....	10,15	25,55	2,60	18,20
Eau traitée par la chaux et l'air..	6,65	28,87	2,12	21,35

Le maximum d'effet a été obtenu avec une eau qui, de

5^u, 282 d'ammoniaque, a atteint 18^u, 550. L'eau traitée par la chaux est inodore et incolore après deux mois d'observation.

Ces faits paraîtront peut-être dignes de fixer l'attention des agriculteurs et des savants que préoccupe la question de l'assimilation de l'azote; ils constateront sans doute que ce qui s'est passé dans des réactions de laboratoire se passe aussi à la surface du sol, et que des quantités considérables d'azote disparaissent dans l'atmosphère à l'état d'ammoniaque.

EXAMEN MICROSCOPIQUE. A. Eau conservée à l'abri de l'air. — Les eaux tirées de l'égout montrent à leur surface, dès les premières heures, des bactéries mobiles et immobiles, quelques vibrions, quelques monades; au fond du vase se précipitent des débris de toutes sortes, sans trace d'êtres animés. Après deux jours, la surface présente une pellicule à bactéries, poussant à sa face inférieure des bourgeons; les monades abondent, les kolpodes commencent à se montrer. Au quatrième jour apparaissent les vorticelles et de gros infusoires ciliés (euglena, paramécies); en même temps se montrent des algues, les unes extrêmement fines, à longs articles, larges au plus de 1/1000 de millimètre et pelotonnées sur elles-mêmes; les autres à articles gros et courts, et, entre ces deux formes extrêmes, d'autres intermédiaires qu'il faut peut-être rattacher toutes à une seule espèce polymorphe. Un travail récent, présenté à l'Académie, sur la sulfuration des eaux par les sulfuraires, a naturellement appelé mon attention sur ces algues. Vers le septième jour, l'eau, qui n'avait pas d'odeur, est devenue nauséabonde; elle commence à noircir; elle est recouverte d'une pellicule épaisse semblant renfermer des infusoires enkystés; nombreux débris d'algues mortes et noircies. Après quatre à cinq semaines, l'odeur du liquide est infecte, fétide; toute trace de vie a à peu près disparu.

B. Eau traitée par la chaux. — Absence d'animaux et de végétaux.

C. Eau traitée par l'air. — Dans l'eau d'égout aérée, la vie est des plus actives; les algues, les infusoires s'y développent en grand nombre; ils disparaissent ensuite peu à peu, au bout de quelques semaines; mais à aucun moment on n'observe d'odeur nauséabonde et l'eau reste claire.

Pour ces observations microscopiques, M. Pouchet a bien voulu m'aider de ses avis.

Conclusions. — Les faits cités prouvent que la putréfaction sulfhydrique des eaux d'égout peut être évitée soit par l'addition de chaux, soit, résultat beaucoup plus important, par la simple aération. La putréfaction ne se manifeste que lorsque l'eau d'égout est maintenue à l'abri de l'air. Comme ces dernières conditions se retrouvent probablement au fond de la

Seine, il est permis de supposer que les faits que j'ai indiqués pourront être utilement appliqués à son assainissement.

Les très-nombreuses analyses auxquelles ce travail a donné lieu ont été faites dans mon laboratoire par M. Bidet, que je remercie pour son zèle et ses soins intelligents.

SOCIÉTÉ DES SCIENCES, AGRICULTURE ET ARTS DE LA BASSE-ALSACE.—

INFLUENCE DE L'ÉLECTRICITÉ SUR L'ALIMENTATION DES PLANTES.

Communication de M. **Hugues de Bulach**.

L'électricité est un des phénomènes les plus répandus; toute la nature se trouve constamment sous l'influence d'une action électrique. Parmi les causes capables de faire surgir l'électricité, on mentionne le contact mutuel de deux corps différents, particulièrement de deux métaux. Il y a production d'électricité quand les corps changent d'état, s'échauffent, se refroidissent, dans l'évaporation, à la suite de combinaisons et de décompositions chimiques. Plusieurs hypothèses furent mises en avant pour expliquer l'état électrique de l'atmosphère, telles que le frottement de l'air contre le sol, la végétation, l'évaporation; mais elles furent abandonnées peu à peu, et de nos jours la théorie de Becquerel est généralement admise. « On sait, dit Becquerel, que lorsque la chaleur se propage inégalement dans un fil, dans une masse homogène de métal, il y a trouble dans l'équilibre des forces électriques; les parties qui s'échauffent le plus prennent l'électricité négative, celles qui s'échauffent le moins, l'électricité positive. L'atmosphère, ajoute-t-il, se trouve précisément dans le cas des masses et des fils métalliques. La température de la terre va en diminuant depuis sa surface jusqu'aux limites de l'atmosphère. Les parties supérieures seront donc positives, tandis que les régions inférieures, le sol par conséquent, seront négatives. »

La terre est continuellement chargée d'électricité négative; celle-ci augmente ou diminue selon sa température et son degré d'humidité. La quantité d'électricité de l'air varie aussi d'après des circonstances analogues.

Sous l'influence de l'étincelle électrique, enseigne Cavenish, l'oxygène s'unit à l'azote de l'air, et à l'aide de la décharge obscure donne naissance à l'ozone. Il ne paraît pas que l'eau absolument pure s'électrolyse. L'eau mélangée d'air donne de l'acide au pôle positif et de l'ammoniaque au pôle négatif. D'après Faraday, le charbon dans l'électrolyse de l'eau acidulée s'oxyde aussi et dégage de l'oxyde de carbone et de l'acide carbonique. Les sels des bases organiques sont décomposés par les courants électriques.

On voit par là que l'électricité se répand constamment au-

tour de nous; les animaux et les végétaux en subissent les effets. Elle les aide dans les fonctions de la vie, mais elle exerce quelquefois sur eux une influence néfaste, désastreuse même. Les savants, depuis longtemps, cherchent à découvrir le rôle de l'électricité dans l'accroissement des végétaux. Aucun d'eux jusqu'à présent n'a pu établir de règles fixes; ils ont tous constaté la présence de ce fluide puissant, sans en préciser toutefois le rôle déterminé.

D'après Rancke, les plantes, comme chaque être vivant et organisé, montrent des courants plus ou moins forts, et ceux-ci cessent dès que les organes ne fonctionnent plus.

Les essais les plus anciens ont prouvé l'influence favorable de l'électricité sur la germination. Il n'est plus permis de nier la présence des courants électriques pendant la transformation de la graine. A la fin du siècle dernier, Ingenhouse a découvert que le courant galvanique se développe de préférence dans le sol saturé d'humidité. Humboldt, de son côté, a démontré que dans une atmosphère chargée d'électricité les semences germent plus facilement. Davy prétend que des graines de blé trempées dans de l'eau électrisée positivement à l'aide de la pile de Volta se développent bien mieux que celles trempées dans l'eau électrisée négativement. De Candolle et Sprengel affirment même que l'électricité positive aide à la germination tandis que l'électricité négative détruit cette faculté. Dans ces derniers temps, Klubert, de Gratz, et Helmont, de Dresde, se sont prononcés de même. Malgré cela, il est permis d'admettre que, pour formuler des règles fixes et tout à fait vraies sur cette question, il faut encore beaucoup d'essais et d'observations.

Il en est de même de l'influence d'électricité sur la croissance des plantes. Fichtner constate, par des essais nombreux, une action immédiate des courants électriques du sol sur la végétation. Cette action peut être remarquée, dit-il, par la désagrégation des roches, ce qui rend assimilable les principes minéraux nécessaires à la structure des végétaux. Meissner prétend que, le jour, sous l'influence du soleil, des courants électriques pénètrent dans le sol; les germes et les radicules des plantes se développent, suivant ces courants, et le travail d'organisation, d'accroissement, s'effectue alors. A l'aide de la pile de Volta, Wollaston a remplacé l'endosmose dans la circulation de la sève. De Candolle, par l'électricité, a hâté la formation de boutons de fleurs. Becquerel aussi prétend que par les courants électriques l'accroissement des plantes peut être excité ou retardé. Unger a remarqué l'influence de l'électricité sur la circulation du protoplasme dans les cellules des végétaux. Westrumb est arrivé même à faire pousser dans l'obscurité, à une plante garnie de

ses racines, des feuilles et des fleurs. L'électricité, dans ce cas, a remplacé la lumière.

Humboldt affirme que les courants électriques trop puissants nuisent à la végétation. Darwin autrefois s'est aussi occupé de cette importante question; il donnait le conseil, à titre d'expérience, de garnir un champ avec des pointes de métal dépassant le sol de 1 mètre, pour faciliter l'absorption de l'électricité atmosphérique et la mettre en contact avec les racines des plantes. Payen enseigne que les courants électriques occasionnent non-seulement la désagrégation et l'alliance des minéraux, mais favorisent encore la fermentation des restes organiques. Les orages, dit-il, facilitent ces décompositions.

Les récentes et très-importantes expériences de Berthelot démontrent la fixation de l'azote libre par les matières organiques sous l'influence de l'électricité atmosphérique, ainsi que l'absorption de l'oxygène et la formation de l'ozone. Cette fixation d'azote paraît jouer un rôle capital dans la fertilisation du sol et dans le développement des plantes agricoles. Elle dépend cependant de la tension électrique. L'ozone se forme en abondance, sous l'influence des deux électricités, mais seulement à l'aide de fortes décharges; l'absorption de l'azote, par les composés organiques, s'opère également sous l'influence des deux électricités, mais elle a lieu tout aussi nettement avec les tensions les plus faibles qu'avec les tensions les plus fortes, seulement dans un temps plus long.

Telles sont, en résumé, les principales expériences faites jusqu'à ce jour au sujet de l'influence de l'électricité sur la croissance des plantes. Les effets des courants électriques sont reconnus; seulement il faudra encore bien des observations, bien des études, pour découvrir complètement le rôle efficace de ces fluides puissants sur les nombreux végétaux dont nous nous nourrissons.

RECONSTITUTION D'UN MAMMOUTH FOSSILE.

Note de M. G. Tissandier.

Un naturaliste distingué, qui est en même temps un habile préparateur de taxidermie, M. L. Martin, a organisé en Allemagne, à Berg, près de Stuttgart, un remarquable musée où le public admire les reproductions des espèces disparues des temps géologiques. Cette *Exposition des animaux du monde primitif* est tout artificielle; les pièces qu'on y voit sont des modèles reconstitués d'après les squelettes fossiles des plus célèbres collections du monde civilisé. On y contemple les gigantesques sauriens du trias, on y voit l'ichthyosaure, le plé-

siosaure, le ptérodactyle, l'ours des cavernes, le dinornis, et quantité d'autres animaux éteints, dont les images ont été construites et façonnées en vraie grandeur avec un soin minutieux.

M. L. Martin a récemment terminé une pièce remarquable qui est son chef-d'œuvre. Elle représente un mammoth de l'époque quaternaire, reconstitué artificiellement, d'après les documents fournis par Pallas, d'après les nombreux restes de cet éléphant fossile, qui existent dans le riche cabinet d'Histoire naturelle de Stuttgart, et dans les autres muséums des principales villes de l'Europe. La forme du corps du gigantesque animal, ses dimensions, l'aspect de ses défenses, de sa trompe sont d'une exactitude rigoureuse; quant aux poils, ils ont été faits d'après ceux dont le célèbre mammoth trouvé dans les glaces de la Sibérie était recouvert.

Le mammoth reconstitué mesure 5 mètres de hauteur et 8 mètres de longueur. Creux à l'intérieur, il est monté sur une solide charpente de bois. Quatre poteaux passent intérieurement dans l'axe de ses jambes. Le contour du corps est fermé par des lattes pliées, reliées entre elles par une toile métallique. Le tout est recouvert d'une couche épaisse de papier mâché. C'est sur cette substance que les poils sont collés. Ils sont faits avec les fibres d'une espèce de palmier indien, qui ressemblent à s'y méprendre aux poils de mammoth. La trompe est modelée avec beaucoup de talent en une sorte de papier mâché; les défenses sont en bois.

Ce magnifique objet a été récemment acheté par M. le professeur Henry A. Ward, qui l'a entièrement démonté pour l'emporter dans son beau muséum de Zoologie et d'Anatomie comparée, organisé à Rochester, aux États-Unis. M. Ward, aidé de dix ouvriers, a mis six jours pour démonter le mammoth de Stuttgart, et pour l'emballer dans quatorze énormes caisses qui remplissaient quatre fourgons de chemins de fer.

Le mammoth reconstitué par M. L. Martin est si habilement fait, qu'il offre tout à fait l'apparence d'un animal empaillé. La photographie de cet objet a même été mise en vente par mégarde, comme celle d'un éléphant fossile *restauré*, existant au muséum de Saint-Pétersbourg. Grâce à l'obligeance de M. F. Brandt, membre de l'Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg, à qui l'on doit une histoire très-complète des mammoths, nous avons appris que rien de semblable n'existait en Russie; enfin, après des recherches d'abord infructueuses, M. Boban, antiquaire bien connu des anthropologistes et des géologues, nous a donné les renseignements qui nous ont permis d'entrer en relations avec M. L. Martin, le constructeur du grand mammoth, et avec M. le professeur Ward, son acquéreur.

M. L. Martin nous a écrit qu'il avait l'intention d'entreprendre une seconde construction analogue, en vue de l'Exposition universelle de 1878. On ne saurait trop encourager dans ce projet cet habile naturaliste.

Nous ne terminerons pas cette notice sans dire quelques mots du remarquable muséum que M. Ward a fondé à Rochester, aux États-Unis, et dans lequel le nouveau mammoth va être bientôt un des principaux ornements. Ce musée, comme il arrive souvent de l'autre côté de l'Atlantique, est le résultat de l'initiative privée. M. Ward, après avoir exécuté pendant six années de lointains voyages, revint en 1860 à Rochester, sa ville natale. Il rapportait avec lui une très-belle collection de Minéralogie et de Géologie. Les habitants de Rochester, sur la demande de M. Ward, en firent l'acquisition moyennant la somme de 100 000 francs. Cette collection fut installée dans l'université de Rochester, où M. Ward fut nommé professeur de sciences naturelles. Après cinq ans d'enseignement, le goût des voyages et des collections s'empara encore de l'esprit du professeur. Il repartit, et pendant douze années consécutives il parcourut les différentes parties du monde, recueillant partout sur sa route de grandes collections de pierres et de roches, d'animaux et de fossiles.

Depuis son nouveau retour, M. Ward a installé son musée dans un corps de huit bâtiments de la ville de Rochester. Il est aidé dans sa tâche par un personnel d'opérateurs habiles, qui pratiquent la taxidermie, qui savent classer les minéraux, les roches, les fossiles, les coquilles, les polypiers, préparer les peaux, etc. Pour donner une idée de l'importance qu'a prise cette collection, il nous suffira de dire que son catalogue forme actuellement deux volumes in-8. Autant que nous en pouvons juger, d'après ce document, le muséum Ward paraît être une des plus belles collections d'Histoire naturelle du monde. (*La Nature.*)

LUMIÈRE ÉLECTROSILICIQUE. Note de M. G. Planté.

Les résultats importants que viennent de publier MM. Denayrouze et Jablochhoff (*Bulletin* 497), sur la divisibilité de la lumière électrique par l'emploi des courants d'induction agissant sur des corps réfractaires, peuvent donner de l'intérêt à la description de quelques phénomènes que j'ai observés dans mes recherches sur les courants électriques de haute tension. J'ai signalé les brillants effets lumineux qu'on obtenait en faisant toucher l'un des pôles d'une puissante batterie secondaire contre les parois d'un vase en verre ou d'une cuvette en porcelaine renfermant une dissolution saline.

Dans l'expérience à l'aide de laquelle j'ai montré l'aspiration

que produit le courant électrique autour d'un fil de platine traversant un tube capillaire, si le courant dépasse une certaine intensité dont la limite dépend de la nature de la dissolution saline employée, le verre entre alors en fusion, au sein même du liquide, en répandant une lumière éblouissante. L'extrémité du fil de platine qui s'est façonnée en boule se trouve englobée dans une petite masse de verre fondu, et la lumière se maintient très-vive pendant la décharge de la batterie secondaire, jusqu'à ce que le verre, refroidi autour de l'électrode, l'isole complètement du liquide.

Quand on opère avec une dissolution de sel marin dans le voltamètre, cet effet lumineux exige, pour se produire, la réunion de 250 à 300 couples secondaires; mais, si l'on emploie une solution d'azotate de potasse, il se manifeste de même avec 60 couples secondaires, dont l'intensité correspond à peu près à celle de 90 couples de Bunsen.

La manière dont les dissolutions salines se comportent vis-à-vis de la silice du verre portée à une haute température par la courant électrique est, en effet, très-variée, à cause de la fusibilité plus ou moins grande des silicates formés, ainsi que l'a reconnu déjà M. Carré, en mélangeant divers sels aux charbons employés pour la lumière électrique ordinaire.

La lumière vitrée peut se produire, soit à l'électrode positive, soit à l'électrode négative, mises successivement en contact avec un tube ou une paroi en verre; elle exige une force un peu plus grande, pour se manifester au pôle positif; mais elle est plus silencieuse qu'au pôle négatif où elle est accompagnée d'une bruyante crépitation. Il se dégage, au moment où la lumière du verre apparaît, une vapeur blanche épaisse et abondante, présentant une légère réaction alcaline. Le verre est, en même temps, fortement attaqué et dévitrifié.

Cet effet correspond aux altérations du verre produites, à un très-faible degré, par l'électricité statique, et qui, visibles seulement par la buée résultant de l'insufflation, sont connues sous le nom de figures *roriques*, depuis les recherches de MM. Riess, Peyré, Wartmann, etc.

Les phénomènes lumineux observés autour du verre, à l'aide des courants d'induction, par MM. du Moncel, Gassiot, Grove, etc., se rattachent aussi à la lumière dont il s'agit.

On pourrait être porté à attribuer à la chaux combinée à la silice dans le verre l'éclat de cette lumière; mais, si l'on examine le spectre qu'elle donne, on reconnaît qu'il ne présente pas de raies appréciables, sauf quelques traces de celles du sodium, tandis qu'un fragment de spath calcaire, placé dans les mêmes conditions, tout en donnant aussi une lumière très-vive et un spectre continu, laisse voir les raies caractéristiques du calcium.

Dans l'un et l'autre cas, l'étincelle, formée au pôle négatif au-dessus de la dissolution de nitrate de potasse, donne, avant le contact de l'électrode avec le verre ou le spath, les raies du potassium; mais ces raies disparaissent, dès que la lumière plus éclatante du verre ou du spath se produit.

Les raies du silicium étant faibles, d'après l'analyse de M. Kirchhoff, on conçoit qu'elles n'apparaissent pas, en raison de l'intensité lumineuse du spectre formé, de même que les raies du carbone ne sont pas perceptibles dans le spectre des charbons incandescents de l'arc voltaïque.

L'origine *silicique* de cette lumière est prouvée d'ailleurs par ce fait qu'elle se manifeste également au contact de l'électrode avec de la silice pure à l'état de cristaux de quartz hyalin. Il faut seulement, pour la produire dans ce cas, avec la même dissolution saline, une force électrique plus grande que pour le verre, soit environ 100 couples secondaires.

La silice elle-même devant être décomposée par ces courants de grande tension, l'effet lumineux résulte, selon toute vraisemblance, de l'incandescence du silicium, dont M. H. Sainte-Claire Deville et M. Wöhler ont montré les analogies remarquables avec le diamant et le graphite. On peut donc, pour distinguer cette lumière de celle qui est produite par un courant électrique entre deux cônes de charbon, la désigner sous le nom de lumière *électrosilicique*.

HYPOTHÈSE SUR L'ORIGINE DES HUILES MINÉRALES, par M. Mendeleeff.

L'auteur ne croit pas que les huiles minérales proviennent de la décomposition de substances organiques, puisqu'on en trouve dans les terrains dévonien et même silurien en Pennsylvanie, et que par conséquent elle devrait s'être formée dans des terrains encore plus anciens ne renfermant certainement que fort peu de débris organiques. Il admet que le centre de la terre doit renfermer une grande masse de métaux et surtout de fer, plus ou moins carburés, et ce serait, d'après lui, ces carbures métalliques qui, sous l'influence de l'eau, de la chaleur et de la pression, se décomposeraient en donnant des oxydes métalliques et des carbures d'hydrogène saturés.

RÉSUMÉ DU MOIS DE JANVIER 1877 A POITIERS, par M. de Touchimbert.

La température du mois de janvier a été en moyenne de 7°,8 au-dessus de zéro, c'est-à-dire très-élevée. La plus haute température de ce mois a atteint 17°,8 le 8 et la plus basse

1^{re},4 au-dessous de zéro le 24. La moyenne de décembre avait dépassé de beaucoup la moyenne générale : toutes les récoltes devaient donc présenter des phénomènes de précocité extraordinaire. On a vu des amandiers, des fèves et des colzas en fleurs; des boutons de fleurs d'épine prêts à fleurir; des pommes de terre dont la tige avait 30 centimètres de hauteur. J'ai reçu un épi de froment dont les grains étaient formés; il provenait de la commune d'Usseau, près Châtellerault, et a été cueilli le 19 janvier 1877. Les vieillards se souviennent qu'en 1822 l'hiver fut si doux et le printemps si chaud que la moisson eut lieu à la Saint-Jean (24 juin). Cette même année, les vendanges furent si précoces que l'on a pu boire du vin nouveau à la Saint-Laurent (10 août). Les sources, les puits et les rivières sont toujours très-bas. L'état sanitaire laisse un peu à désirer.

LES TERRES DU CIEL.

Les *Bulletins* 480 et 481 (14 et 21 janvier 1877) contenaient un article ayant pour titre : *L'Atmosphère de Vénus*.

Cet article était extrait de l'ouvrage *Les Terres du ciel*, publié par M. Camille Flammarion à la librairie académique Didier et C^{ie}, quai des Augustins, à Paris.

M. Flammarion écrit à l'Association que ce nouvel ouvrage, dont la première édition a été épuisée au moment même de sa mise en vente, paraît aujourd'hui en livraisons à 50 centimes, et adresse le premier numéro.

Chaque livraison contient 32 pages de texte grand in-8° et plusieurs gravures chromolithographiques et photographies. Il en paraît une chaque semaine, et l'ouvrage complet formera 20 livraisons et 600 pages.

— Le Président de la Société des Sciences, Agriculture et Arts du Bas-Rhin envoie le premier fascicule du tome XI du Bulletin publié par la Société.

MM. **L. de Folin** et **L. Périer** adressent la septième et la huitième livraison, tome III, de leur publication : « Les Fonds de la mer; étude internationale sur les particularités nouvelles des régions sous-marines ».

— Observatoire de Bruxelles. Pluie en janvier, 105^{mm}. Plus basse température, — 4° le 23; plus haute, 14° le 9.

Le Gérant, E. COTTIN.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

10 JUIN 1877. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 501.

Les communications administratives ou scientifiques, faites au Président de l'Association, doivent être adressées à M. Le Verrier, à l'Observatoire de Paris.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du conseiller-trésorier, M. le marquis d'Audiffret, à qui ils sont transmis.

Le Secrétariat est établi 113, boulevard Saint-Michel.

Les membres de la Société payent une cotisation annuelle de 10 francs.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 5 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

ANALYSE D'UN VIN ANTIQUE, CONSERVÉ DANS UN VASE DE VERRE SCELLÉ PAR FUSION, par M. Berthelot.

1. Ayant eu occasion de voir à Marseille, dans la remarquable collection d'objets antiques qui porte le nom de *Musée Borely*, un vase de verre scellé par fusion et renfermant un liquide, il me parut que l'examen de ce liquide, conservé depuis tant de siècles à l'abri des agents extérieurs, pourrait offrir un grand intérêt. M. Maglione, maire de Marseille, empressé à favoriser tout progrès scientifique, voulut bien m'autoriser à ouvrir le vase et à en extraire le liquide; ce que je fis, avec le concours obligeant de M. Penon, directeur du Musée, et de M. Favre, doyen de la Faculté des Sciences. Je rapportai le liquide à Paris et je viens d'en faire l'analyse : c'est un échantillon de vin, déposé probablement comme offrande aux mânes, dans un tombeau, et qui nous apporte un curieux témoignage sur la composition des vins fabriqués il y a quinze ou seize cents ans.

2. Donnons quelques détails sur la forme et la nature du vase.

C'est un tube de verre renflé d'abord en une ampoule, puis recourbé à angle droit en formant une deuxième am-

poule, terminée elle-même en pointe recourbée. Cette forme a dû lui être donnée afin de permettre de le déposer à terre, dans le tombeau, sans qu'il roulât.

La longueur de l'objet est de 35 centimètres. La capacité totale des ampoules, réunie à celle du tube, 35 centimètres cubes environ; le volume du liquide, 25 centimètres cubes. Ce tube a été fabriqué en verrerie. Après l'introduction du liquide, il a été fermé à l'origine du tube et à sa partie supérieure, par une fusion nette, limitée à une portion très-courte, en un mot, tout à fait semblable à celle que nous pourrions produire aujourd'hui à la lampe. Aussi me paraît-il probable que la fusion n'a pas eu lieu sur un feu de charbon, mais précisément dans la flamme d'une lampe.

L'antiquité du vase est manifestée par une patine caractéristique; le verre s'exfolie par places, en feuillets minces et irisés. Ayant essayé, après l'avoir ouvert, de le refermer à la lampe, je n'ai pu y réussir; le verre, dévitrifié à l'intérieur, se fendillait et devenait d'un blanc opaque sous le jet du chalumeau : c'est encore un signe d'antiquité.

3. Cet objet a été trouvé aux Aliscamps, près d'Arles, dans la vaste région qui a servi de cimetière à l'époque romaine. Il a été, paraît-il, mis à découvert par la charrue, dans un lieu où l'on a rencontré beaucoup d'autres objets en verre antique. D'après une lettre que M. Alexandre Bertrand, conservateur du Musée de Saint-Germain, a bien voulu m'écrire à ce sujet, les archéologues sont disposés à croire qu'il y avait à Arles une fabrique où l'on travaillait le verre avec beaucoup d'art. Le tube que j'ai étudié serait « un produit indigène, probablement des premiers temps de l'occupation romaine ».

Ce tube fut recueilli et acheté par M. Augier, qui a cédé depuis sa collection d'objets de verre à la ville de Marseille, pour le Musée Borely.

M. Quicherat l'a signalé en 1874, dans son intéressant article *De quelques pièces curieuses de verrerie antique* (*Revue archéologique*, nouvelle série, t. XXVIII, p. 80, et *Pl. XIII*, p. 73). Il y fait encore mention de divers vases analogues, contenant des liquides enfermés entre deux plaques de verre soudées, l'un trouvé en Angleterre, deux autres à Thionville. On m'a désigné aussi deux objets de cette espèce, qui existaient au Musée de Rouen. M. de Longpérier connaît des vases de verre analogues, dont le rebord circulaire et creux est rempli de liquide. Un flacon antique bouché au feu, et contenant un liquide, trouvé à Pompey (Meurthe), se trouvait au Musée lorrain, détruit par l'incendie de 1871.

Ces renseignements prouvent que l'art de sceller le verre par fusion (ce que les alchimistes ont appelé depuis le *sceau d'Hermès*, ou scellement hermétique) était déjà connu des

anciens. J'ai cru devoir les rapporter, afin de prévenir tout doute sur l'authenticité du liquide que j'ai analysé.

4. Le volume total du liquide s'élevait à 25 centimètres environ, et l'espace vide excédant laissé dans le tube, à une dizaine de centimètres cubes.

Ce liquide est jaunâtre; il renferme une matière solide en suspension, laquelle ne se dépose pas, même à la suite d'un repos prolongé. Cependant on réussit à éclaircir le liquide par des filtrations répétées: le liquide transparent conserve une teinte ambrée. Le dépôt, d'un jaune brunâtre, ne renfermait pas de résine ou autre matière caractéristique: il résultait, sans doute, de l'altération lente de la matière colorante primitive.

Le liquide possède une odeur franchement vineuse, très-sensiblement aromatique, et rappelant en même temps celle du vin qui a été en contact avec des corps gras. La saveur en est chaude et forte, en raison à la fois de la présence de l'alcool, de celle des acides et d'une trace de matière aromatique. L'analyse, rapportée à 1 litre, a donné :

Alcool	45 ^{cc} ,0
Acides fixes (évalués comme acide tartrique libre) .	3 ^{gr} ,6
Bitartrate de potasse.....	0 ,6
Acide acétique.....	1 ,2
Tartrate de chaux, notable. Traces d'éther acétique.	

Ni chlorures ni sulfates sensibles. La matière colorante n'existait plus dans la liqueur, du moins en proportion suffisante pour être modifiée par les alcalis ou précipitée par l'acétate de plomb. Il n'y avait que des traces de sucre, ou plus exactement de matière susceptible de réduire le tartrate cupropotassique, soit avant, soit après l'action des acides: ce qui prouve que le vin n'avait pas été miellé.

On remarquera que la dose d'alcool est celle d'un vin faible; la proportion d'acide libre est dans les limites normales: elle a dû être diminuée par la réaction des alcalis provenant de l'altération du verre. La crème de tartre est peu abondante, probablement à cause de la présence de la chaux. L'alcool, dosé d'abord par les procédés alcoométriques ordinaires, a été rectifié de nouveau et séparé de l'eau au moyen du carbonate de potasse cristallisé: ce qui a fourni une quantité correspondant à peu près au dosage primitif. Cet alcool contient une trace d'une essence volatile, qui rendait opalescente la liqueur distillée. L'alcool séparé par le carbonate de potasse possède une odeur très-sensible d'éther acétique.

5. En résumé, le liquide analysé se comporte comme un vin faiblement alcoolique et qui aurait subi, avant d'être introduit dans le tube, un commencement d'acétification: la

proportion d'oxygène contenu à l'origine dans l'air de l'espace vide n'eût pas suffi pour produire la dose d'acide acétique observée, car elle équivaldrait au plus à 0^{sr},15 d'alcool changé en acide (pour 1 litre). On sait que l'acétification à l'air s'opère aisément dans un vin si peu alcoolique; c'est probablement en vue de la prévenir que l'on y avait ajouté, pendant sa fabrication ou depuis, quelque matière aromatique, conformément aux pratiques connues des anciens dans la conservation du vin.

Quant au motif pour lequel ce vin avait été si soigneusement enfermé dans un vase de verre scellé par fusion, l'opinion la plus vraisemblable paraît être celle qui l'attribuerait à un usage pieux, tel qu'une offrande aux mânes d'un mort dans son tombeau. Le lieu d'origine du tube, c'est-à-dire les Aliscamps (*Campi Elysei*), endroits de sépulture recherchés pendant plusieurs siècles, est d'accord avec cette opinion.

LE VOYAGE DE LA FRÉGATE « VALOROUS », par MM. L. DE FOLIN et LÉON PÉRIER, revu par M. GWYN JEFFREYS. (Suite, voir *Bulletin* 500, p. 129.)

Voici le *Valorous* de retour dans l'Atlantique, pour jeter la sonde, le 17 août, par 1660, puis 1860 brasses d'eau, et draguer, le 19, par 1450 brasses, sous la lat. de 56° 11' N. et la long. de 37° 41' O., une vase à globigérines, mêlée de gravier. Ce gravier était formé de quartz, de quartzite à grain fin, de grès vert amygdoldal, de hornblende, de gneiss, de feldspaths et de diverses roches siliceuses. La température du fond était, ce dernier jour, de 36° 3' (F.), presque 2 degrés de plus que par 1410 brasses, dans le détroit Davis.

La drague supportait, à l'orifice, une pierre du volume d'une tête humaine, et quelques autres fragments moins volumineux, que l'on a recueillis seuls après l'ascension le long du bord. L'un de ces débris minéraux servait de support à un magnifique spécimen de *Discina atlantica*, ainsi qu'à une espèce inconnue de *Terebratula* (*T. tenella* Jeffr.). Une éponge, la plus intéressante de la campagne, type en forme de coupe et se rapprochant du *Farrea occa*, était aussi dans la drague, avec des Crustacés et des Foraminifères.

On remarquait, en outre, dans cette vase (*ooze*), des fragments d'*Atretia gnomon*; des *Lima ovata*, fossile de Coralline-crag et de Monte-Mario; des *Dacrydium vitreum*; le *Leda acuminata*; beaucoup d'autres Mollusques des eaux profondes de l'expédition du *Porcupine*, entre autres, un individu inédit du curieux genre *Fissurisepta*; le *Malletia excisa*, de l'ouest de l'Irlande et des fossiles de la Sicile; et une autre espèce, d'un genre spécialement créé pour la cir-

constance et nommé *Seguenzia* (Jeffreys), type ressemblant encore à un fossile sicilien déjà trouvé par M. G. Jeffreys sur les côtes d'Espagne et de Portugal pendant l'expédition du *Porcupine*, en 1870; enfin des Annélides, des Crustacés, des Foraminifères, des Spongiaires.

Le 20 août, on dragua par 56° 1' lat. N. et 34° 42' long. O., sous 690 brasses d'eau d'une température de 53 degrés F. à la surface et de 38° 2' F. au fond. On rencontra les Mollusques que voici : *Discina atlantica*, *Leda acuminata*, *Limopsis minuta* (*L. borealis* de Woodward), *Fusus Berniciensis*, *Saphander puncto-striatus* (*S. librarius* de Lovén), puis quelques nouveautés, telles que le *Dentalium capillosum* (Jeffer.), dragué aussi dans le golfe du Mexique par M. de Pourtalès et par le *Challenger*; une seconde espèce de *Seguenza* (*S. carinata*, Jeffer.); divers Foraminifères (*Biloculina*, *Planorbulina*, *Cyclammina*, *Orbitolites*). Des fragments de roches volcaniques poreuses en décomposition, venant probablement de l'Islande, ainsi que des pierres semblables à celles des dragages de 1750 et de 1450 brasses, accompagnaient les espèces animales précédentes.

La grande différence de profondeur constatée sur sa route par le *Valorous* fit croire un instant qu'il venait de passer sur la célèbre terre submergée de Buss; toutefois, une explication plus plausible vint aussitôt : c'est que le navire avait rencontré une chaîne sous-marine analogue à la ligne de fautes que découvrit le *Bulldog* entre le 59° et le 60° degré de latitude N.

Cette campagne du *Valorous* se termina par des opérations de 1230, 1585 et 1785.

La première (lat. N. 55° 58', long. O. 31° 41') produisit trente Foraminifères, dont une grande et belle variété d'*Uvigerina pygmæa* (d'Orb.).

La seconde (lat. 55° 58', long. 28° 42') ne donna qu'un fragment d'*Orbulina neojuriniensis*.

La dernière, exécutée le 23 août (lat. 55° 10', long. 25° 58') ramena un fragment d'Échinoderme abyssal (*Pourtalesia*) et un nouvel Ophiuride de la section des Amphiures, qui portera le nom d'*Amphiura Abyssorum*. Le tamisage de la vase produisit encore des fragments d'*Atretia gnomon* et des *Malletia excisa*, comme le 19; des *Axinus Croulinensis* et *ferruginosus*, un frai d'*Isocordia*, avec des Échinodermes, des Isopodes, des Ostracodes inédits et un *Tachytrypane* (*T. arctica*), seconde espèce de ce genre nouveau établi à la suite de la même campagne par le D^r M^e Intosh.

A partir de ce moment, les coups de mer ne permirent plus à l'expédition de continuer fructueusement ses recherches et

on regagna l'Angleterre, où le navire toucha peu de jours après, c'est-à-dire le 29 août.

Le nombre total des espèces de Mollusques énumérées en temps et lieu, ainsi que celui des Crustacés recueillis pendant la campagne, est de 181 : le détroit de Davis a fourni 122 ; l'océan Atlantique nord, 59. Parmi les Mollusques, 37 étaient inédits : 2 Brachyopodes, 16 Conchifères, 7 Univalves, 11 Gastéropodes et 1 Ptéropode. Le catalogue des régions arctiques dressé par le Dr Mörch s'augmentera de 21 types déjà connus, et de 12 inédits : en totalité 33. Les derniers proviennent tous d'une profondeur dépassant 1000 brasses, à l'exception d'un *Pleurotoma* (*P. rubescens*).

Plusieurs espèces des eaux profondes familières à M. Gwyn Jeffreys, par suite des dragages du *Porcupine* à l'ouest de l'Irlande et dans la baie de Biscaye, se trouvent également dans les dépôts tertiaires de la Sicile. Elles ont ainsi une distribution qui va du 56° parallèle N. au 38°. Un des côtés les plus saillants de cette distribution dans l'espace comme dans le temps est certainement la découverte du genre charmant appelé *Seguenzia*, du nom du savant professeur de Messine. Ce genre appartient à la famille des *Solarium* et se trouve caractérisé par la présence d'une large et profonde rainure, située sur la partie supérieure du dernier tour de spire.

L'expédition du *Valorous* a fourni trois espèces de *Seguenzia* : la première, sans ombilic (*S. formosa*), les deux autres, au contraire, profondément ombiliquées (*S. elegans*, *S. carinata*).

Les dépôts pliocènes de la Sicile contiennent aussi d'autres Mollusques du Nord, qui paraissent ne pas habiter aujourd'hui la Méditerranée. Quelques-uns, tels que le *Mya truncata*, le *Saxicava Norvegica*, le *Buccinum undatum*, sont, en quelque sorte, des espèces des eaux saumâtres, et leur translation vers le sud ne peut être l'effet de l'action des courants sous-marins. On comprend difficilement comment elles ont pu vivre dans la région méditerranéenne occupée de nos jours par la Sicile, à moins que le climat n'ait changé, comme cela a pu avoir lieu pour la Grande-Bretagne.

L'examen des Mollusques du détroit de Davis porte à se demander si la faune groënlandaise est européenne ou américaine. M. le Dr. Hooker, président de la Société Royale de Londres, pense déjà que la flore est européenne. M. Gwyn Jeffreys est porté à étendre cette opinion aux Invertébrés marins, après une étude attentive des Mollusques de l'Europe, de l'Amérique et de l'Atlantique et du détroit de Davis. Le Dr Mc Intosh accepte la même manière de voir, en ce qui concerne les Annélides, mais M. Norman croit que la faune

du détroit est américaine, parce que, dans les Échinodermes appartenant de l'expédition du *Valorous*, on a trouvé 27 types américains contre 21 européens.

Parmi les Crustacés dont les yeux sont pédonculés, 13 espèces, il y en a 11, sont américaines et 11, seulement, européennes; par contre, dans toutes les autres classes de l'ordre, ainsi que dans les Invertébrés, la proportion est largement en faveur de la faune européenne.

Les Mollusques des côtes orientales des États-Unis ont été si bien étudiés, depuis le commencement du siècle, par un groupe de naturalistes éminents, et surtout, dans ces dernières années, par MM. Stimpson, Verrill et Whitely, qu'il est probable que très-peu de types de ces parages restent inconnus. Or les tableaux dressés par M. Gwyn Jeffreys démontrent que 116 espèces de l'Amérique du Nord n'ont jamais été rencontrées, ni sur les côtes de Groënland, ni dans les mers d'Europe, tandis que 52 autres sont groënlandaises et européennes et jamais américaines; 32 américaines et européennes; 3 seulement américaines et groënlandaises, sans être européennes, et 5 exclusivement groënlandaises. Comme le nombre total des Mollusques appartenant aux côtes nord-est d'Amérique n'est que de 400, M. Gwyn Jeffreys croit que les espèces groënlandaises sont plutôt européennes qu'américaines et que le courant des migrations s'est dirigé vers l'ouest et non vers l'est.

L'exploration des mers arctiques est devenue un sujet d'études tout aussi fructueux que la visite d'importe quelle mer du monde, et si M. Gwyn Jeffreys ne peut s'empêcher de reconnaître que les expéditions anglaises du *Lightning*, du *Porcupine*, du *Shearwater*, du *Challenger* et du *Valorous* sont peu de chose, comparativement aux travaux des Suédois, que ne devons-nous pas dire en France, quand nous examinons notre bilan?

De 1837 à 1875, la Suède a organisé dix-sept expéditions, sur lesquelles quinze se rapportent aux mers polaires. Pour ne point rester en retard, la Norvège envoie aujourd'hui un navire chargé d'explorer la mer, de la surface au fond, dans la région comprise entre la terre ferme, les Shetland, les Féroë, l'Islande, la mer du Groënland, l'île Jean Mayen et le Spitzberg.

Ce sont bien là des germes féconds d'une investigation générale du fond des mers, d'une investigation comme nous l'avons conçue en France, il y a déjà longtemps, comme nous ne cessons de réclamer sans que nos voix soient plus écoutées.

RECHERCHES SUR L'ABSORPTION ET L'ÉMISSION DES GAZ PAR LES RACINES.

Note de MM. **P. Dehérain** et **J. Vesque**.

Les recherches que nous présentons aujourd'hui comprennent deux parties : nous avons voulu savoir d'abord comment les racines d'une plante vivante, adhérentes à leur tige, modifient l'atmosphère dans laquelle elles séjournent ; nous avons recherché en outre si les racines sont susceptibles de contribuer à l'alimentation de la plante en puisant dans le sol l'acide carbonique qu'y développe la décomposition des matières végétales.

Pour reconnaître l'action qu'exercent les racines sur l'atmosphère du sol, nous avons fait reprendre des boutures de divers arbrisseaux, notamment des lierres et des véroniques, dans des flacons de verre renfermant de la pierre ponce. Ces flacons portaient trois tubulures supérieures et une autre inférieure ; on adaptait à la tubulure centrale la tige de l'arbrisseau, à l'aide d'un bouchon de caoutchouc et de caoutchouc fondu. Une des tubulures latérales portait un bouchon percé de deux trous : l'un laissait passer un manomètre à mercure, l'autre un thermomètre ; la dernière tubulure supérieure était fermée par un bouchon muni d'un tube à robinet ; le bouchon de la tubulure inférieure enfin portait un tube d'arrivée et un tube de sortie pour l'eau.

L'appareil était disposé de telle sorte que l'arrosage, la prise des gaz, le déplacement de l'atmosphère intérieure pussent avoir lieu sans démonter aucune pièce et sans toucher aux organes délicats dont on voulait étudier les fonctions. Ajoutons qu'il est nécessaire de noircir les flacons pour éviter la production de la matière verte qui aurait pu modifier les résultats qu'il s'agissait de constater.

Quand l'appareil est disposé et que les racines séjournent dans l'air normal, on ne tarde pas à voir, par la marche du manomètre, que la pression intérieure diminue ; en prélevant sur le mercure un échantillon de l'air confiné dans le sol de ponce, on reconnaît que l'atmosphère s'est appauvrie en oxygène, a gagné une quantité d'acide carbonique qui est loin de représenter l'oxygène absorbé et que la quantité d'azote est restée stationnaire.

Comme les feuilles maintenues dans l'obscurité, comme les bourgeons, les rameaux et les fleurs, les racines ont donc la faculté d'absorber de l'oxygène et d'émettre de l'acide carbonique ; toutefois l'activité respiratoire des racines en communication avec la tige paraît bien inférieure à celle des feuilles : il faut des procédés précis pour constater l'émission de l'acide carbonique par les racines, tandis que les feuilles

plongées dans l'obscurité absorbent de l'oxygène et émettent de l'acide carbonique en quantité notable, et l'un de nous a eu occasion de montrer, dans un travail publié avec la collaboration de M. H. Moissan, qu'à égalité de poids l'activité respiratoire des feuilles était comparable à celle des animaux à sang froid.

La plante ne paraît nullement souffrir de la substitution, dans le sol où plongent les racines, de l'oxygène pur à l'air atmosphérique ; elle continue à se développer normalement, mais le manomètre annonce une absorption de gaz considérable ; l'acide carbonique émis est plus abondant que lorsque les racines sont plongées dans l'air, sans que cependant la différence soit très-notable.

Quand on ajoute à l'air ou à l'oxygène, qui forme l'atmosphère des racines, de petites quantités d'acide carbonique, la plante ne paraît pas souffrir, mais elle périt si les racines sont maintenues dans l'acide pur ; elle meurt également quand les racines sont plongées dans l'azote, mais l'action toxique de ce dernier gaz est moins rapide. En examinant l'azote dans lequel les racines ont séjourné pendant quelque temps, on y trouve de l'acide carbonique.

Un second appareil, dans lequel les feuilles étaient maintenues dans une atmosphère confinée, tandis que les racines s'étendaient soit dans une bonne terre de jardin, soit dans de l'eau chargée d'acide carbonique, soit dans un sol de ponce également chargé d'acide carbonique, nous a permis de nous convaincre que l'acide carbonique donné aux racines n'était pas décomposé par les feuilles.

Il nous a toujours été impossible de constater dans l'atmosphère des feuilles un excès d'oxygène quand celles-ci n'ont pas été mises directement en contact avec l'acide carbonique.

Ces dernières expériences ont porté sur des lierres, des véroniques, des fusains, des lauriers ; elles ont donné des résultats semblables à ceux qu'ont obtenus déjà MM. Corenwinder, Barthélemy, Boehm et Moll.

En résumé, des expériences précédentes nous croyons pouvoir tirer les conclusions suivantes :

- 1° La présence de l'oxygène dans l'atmosphère du sol où plongent les racines est nécessaire à l'existence de la plante ;
- 2° la racine en communication avec la tige n'émet qu'une quantité d'acide carbonique inférieure à la quantité d'oxygène qu'elle absorbe ;
- 3° l'acide carbonique du sol ne paraît pas arriver jusqu'aux feuilles pour y être décomposé et fournir ainsi à la plante le carbone nécessaire à l'élaboration de nouveaux principes immédiats.

LA CONSERVATION DU FER.

Parmi les questions proposées aux études de nos ingénieurs et constructeurs, l'une des plus intéressantes, spécialement pour la construction des navires en fer, est celle de la conservation industrielle de ce métal; la galvanisation est un procédé très-onéreux et qui fait perdre au fer une partie de ses qualités.

M. Barff, professeur de chimie à Londres, à lu, devant la Société des Arts, le résumé de ses expériences en vue de préserver le fer de la rouille. Quand un morceau de fer se trouve exposé à l'action de l'eau ou de l'air humide, sa surface se couvre rapidement d'une couche de protoxyde qui contient en poids 56 parties de métal contre 16 d'oxygène. L'oxyde de fer continue à attirer l'oxygène de l'atmosphère, et il se convertit graduellement en un autre composé, le sesquioxyde, qui est formé de deux fois 56 parties de métal en poids et de trois fois 16 parties d'oxygène. Ce sesquioxyde, à son tour, cède un peu de son oxygène au fer non encore oxydé, qui se trouve au-dessous de lui et qui se convertit en protoxyde par l'accès de l'air à travers la couche spongieuse de rouille superficielle qui le recouvre.

De cette manière, la couche de rouille formée la première expose à l'atmosphère la surface inférieure, et par là elle devient un conducteur d'oxygène dans les parties inférieures du fer, jusqu'à ce qu'il soit complètement corrodé.

Il est manifeste que ces effets provenant de la rouille sont entièrement dus au caractère instable des deux oxydes dont nous avons parlé, qui se forment spontanément dans les conditions atmosphériques ordinaires. Mais il y a un troisième oxyde qui possède des caractères d'un genre tout à fait différent, et sur lequel non-seulement l'air humide, mais même les acides et autres substances corrosives n'exercent aucune influence : c'est l'oxyde magnétique ou oxyde noir, qui se compose de trois fois 56 parties de fer en poids et de quatre fois 16 parties d'oxygène.

Le professeur Barff a observé que si un morceau de fer est exposé, à une haute température, à l'action de la vapeur surchauffée, il se couvre d'une couche de cet oxyde noir dont l'épaisseur est déterminée par le degré de température et par la durée de l'exposition.

Si la chambre dans laquelle on opère est chauffée seulement à 500 degrés F., et que l'exposition soit continuée seulement pendant cinq heures, on obtient une surface qui résistera au papier d'émeri pendant un fort long temps et qui ne se rouillera pas à l'intérieur des habitations ni par un degré mo-

déré d'exposition à l'humidité. Si le procédé d'oxydation est conduit jusqu'à 1200 degrés F. et continué pendant six ou sept heures, la surface résistera à la lime et supportera l'exposition à quelque degré d'humidité que ce soit.

L'oxydation n'affecte aucunement la surface du fer, si ce n'est qu'elle le rend noir. Le fer forgé conserve ses aspérités, une surface polie conserve son poli.

Si, dans le revêtement d'oxyde, on pratique une solution de continuité, l'oxydation ordinaire, c'est-à-dire la rouille, se produit à l'endroit non protégé, mais elle reste strictement limitée à cet endroit et ne montre aucune tendance à s'étendre latéralement sous l'oxyde noir ou à le détacher des parties sous-jacentes.

Le professeur Barff, n'ayant pas à sa disposition de chambre à chauffer de suffisante grandeur, n'a pu, jusqu'à présent, traiter des articles de fer de grandes dimensions ; mais il a présenté un grand nombre de spécimens de petits articles, qui ont été soumis à des épreuves de toute nature, tels que canons de fusil, tuyaux, vis, verroux, marmites de fonte, etc. On a laissé ces objets, pendant six semaines de ces derniers temps d'humidité et de pluie, exposés sur un pré à Bayswater, sans qu'ils aient subi aucun changement, sans une seule tache de rouille, si ce n'est sur des parties qui, soit à dessein, soit par accident, n'étaient pas protégées.

Une Société de Greenwich est sur le point d'entreprendre une série d'épreuves pour vérifier la force des fers ainsi préparés, de manière à pouvoir rendre compte avec autorité de leur emploi dans l'architecture. De son côté, le professeur Barff fait établir une chambre à chauffer de plus grande dimension que celle dans laquelle il a fait ses expériences, et il sera à même, avant peu, de se prononcer sur la valeur commerciale de son procédé. (Extrait du journal *L'Architecte*.)

OBSERVATIONS PLUVIOMÉTRIQUES FAITES DANS L'EST DE LA FRANCE (ALSACE, VOSGES, LORRAINE, BRESSE, JURA, CHAMPAGNE ET BOURGOGNE) DE 1763 A 1870, par M. V. Raulin.

Les données météorologiques les plus importantes pour l'agriculture et l'industrie ne sont pas celles qui ont rapport aux vents et à la pression atmosphérique : ce sont certainement, d'une part, la température et sa distribution, et de l'autre, la quantité d'eau qui arrive annuellement à la surface du sol sous forme de pluie, de neige ou de grêle, et sa répartition entre les différents mois et saisons.

Les observations pluviométriques sont celles qui semblent les plus faciles à faire et les moins sujettes à erreur, surtout lorsqu'il s'agit d'établir les rapports qui existent entre les

quantités d'eau qui tombent pendant les diverses périodes de l'année. Cependant deux circonstances font varier la quantité d'eau qui est recueillie à l'aide d'un pluviomètre : l'élévation de celui-ci au-dessus du sol, qui a une influence considérable, et sa grandeur, qui en a une moins forte.

Un grand nombre d'observations ont été faites par beaucoup de personnes s'intéressant au progrès de la Météorologie dans cette vaste région trapézoïdale, dont les quatre angles sont situés à Givet sur la Meuse, à Lauterbourg sur le Rhin, à Belley près du Rhône et à Decize sur la Loire, région qui comprend les sept régions naturelles portées au titre, dont les caractères physiques sont extrêmement différents, puisqu'elle comprend la plaine de l'Alsace, la chaîne des Vosges, les plateaux de la Lorraine et de la Bourgogne, les plaines de la Champagne et de la Bresse et enfin la chaîne du Jura. Elle est en outre partagée entre les bassins des fleuves qui viennent d'être indiqués et celui de la Seine pour la partie supérieure d'une grande partie de ses affluents.

L'honneur de l'inauguration des observations pluviométriques dans l'est revient au D^r Maret, de Dijon, qui y exécuta, de 1763 à 1785, une longue série de vingt-trois années. Vint ensuite l'ingénieur Pasumot à Auxerre, de 1767 à 1772, et Meyer fils, à Mulhouse, pendant dix-sept ans, de 1778 à 1794.

Conformément au vœu de la Société royale de Médecine de Paris, des observations furent faites pendant plusieurs années, de 1778 à 1786, et parfois pendant plus longtemps, par le D^r Keller à Haguenau, le D^r Poma à Saint-Dié, Le Gaux et Laurier à Metz, un médecin à Châlons, les PP. Le Boutiller et Rondeau à Troyes, le D^r Vernerd à Seurre, le P. Tavernier à Gray et à Pontarlier, un médecin à Lons-le-Saulnier.

En 1799, l'abbé Vautrin commença à Nancy une série qu'il continua jusqu'en 1821.

De 1802 à 1841, le professeur Herrensneider exécuta à Strasbourg une série d'une quarantaine d'années, reprise en 1845 par le D^r Bœckel et continuée, à partir de 1864, par M. Hepp, pharmacien en chef.

Avec l'année 1806, Tissot commença à Chalon une série continuée sans interruption jusqu'à la fin de 1848, pendant quarante-trois années, par François en 1825 et par Chalette en 1839.

Avec l'année 1825, Schuster entreprit à l'École d'Application de Metz une série poursuivie jusqu'à présent par ses successeurs, Lavoine en 1850 et Baur en 1860.

Avec l'année 1830, l'administration des Ponts et Chaussées fit installer sur le trajet du canal de Bourgogne, à Montbard, Pouilly-en-Montagne, Dijon et Saint-Jean-de-Losne, quatre

grands pluviomètres qui fonctionnent toujours. En 1837, un cinquième fut ajouté à Laroche, près de Joigny.

De 1836 à 1838, la même administration fit établir, sur le canal du Nivernais, des pluviomètres à Corbigny, Baye et Decize, auxquels plusieurs autres furent adjoints en 1846, puis en 1859.

De 1838 à 1859, M. l'abbé Müller a exécuté à Goersdorff, près de Haguenau, une série qu'il continue depuis 1860 à Ichtratzheim, près de Strasbourg.

De 1838 à 1843, Sauvanau observa à Saint-Rambert-en-Bugey.

Avec l'année 1840, le D^r Simonin reprit à Nancy une série continuée en 1862 par l'École normale, puis en 1866 par M. Chautard, professeur à la Faculté.

Au commencement de 1845, à la demande de Fournet, alors président de la Commission hydrométrique de Lyon, des observations furent commencées sur une quinzaine de points du bassin de la Saône ; mais, à partir de 1847, elles continuèrent seulement à Gray, Vesoul, Fort-de-Joux, Montbéliard, Besançon, Dôle, Lons-le-Saulnier, Bourbonne, où elles cessèrent en 1862 lorsque commença la série des Rousses. La série de M. Jarrin, à Bourg, se continue depuis 1845.

De 1846 à 1854, des observations comparatives furent faites, sous la direction de M. Person, à la Faculté des Sciences de Besançon, et au fort Bregille, à 200 mètres plus haut.

En Alsace, les ingénieurs des travaux du Rhin posèrent des pluviomètres au pont de Kehl en 1845, à la Rothlack en 1850, à Lauterbourg en 1855.

La fondation de la Société météorologique de France eut pour résultat l'établissement de nouvelles stations. En 1850, Marozeau commença, à son usine de Wesserling, une série qui se continue toujours. En 1855, d'autres furent entreprises à l'École normale de Colmar et par M. Hirn au Logelbach.

A l'ouest des Vosges, M. le D^r Marchal en 1850, à Lorquin, et les ingénieurs, en 1854, à Gondrexange, commencèrent deux séries importantes. De 1854 à 1863, Billot, juge de paix à Schirmeck, y observa pendant dix ans. En 1855 aussi commença la série de la citadelle de Verdun, terminée par l'occupation prussienne de 1870.

M. Guy, pharmacien, a observé aussi dans cette ville de 1857 à 1862, comme M. Chardonnet, agriculteur, l'avait fait pendant sept ans aux Mesneux, près d'Épernay, à partir de 1853.

Un grand nombre de stations aussi furent créées par les ingénieurs dans la Côte-d'Or, et quelques-unes dans le Jura, vers

1854. Avec cette année, M. Belime, notaire, commença à Vitteaux une série qu'il continue toujours.

En 1852, M. Pouriau commença à la ferme-école de la Saulsaye (Ain) une série poursuivie pendant neuf ans. M. Garin a observé à Nantua de 1854 à 1873.

Le débordement de la Loire du mois de mai 1856 avait démontré à l'Administration des Ponts et Chaussées l'importance des observations pluviométriques; après l'organisation du service d'inondations dans le cours des années 1858 et 1859, des observations furent établies dans les départements du Haut-Rhin, de la Meuse, des Vosges, de la Haute-Saône, du Doubs, de la Marne, de l'Aube, de la Haute-Marne, de la Côte-d'Or, de l'Yonne et de la Nièvre; mais elles cessèrent dans le Haut-Rhin, la Haute-Saône et le Jura en 1862, et dans le Doubs en 1864.

En 1858, M. Pissot, notaire, a commencé à Doulevant-le-Château une série qu'il poursuit toujours.

Les écoles normales de Commercy, Nancy et Mirecourt commencèrent, de 1858 à 1862, des observations, en partie interrompues, puis reprises en 1865.

En 1862, M. X. Thiriat a commencé au syndicat de Saint-Amé une série à laquelle l'invasion allemande a mis fin.

Les ministres de la Guerre et de l'Instruction publique ordonnèrent des observations, en 1864, dans les hôpitaux militaires assez nombreux de la région, et, en 1865, dans les écoles normales qui existent presque dans chacun des dix-sept départements; mais l'invasion allemande les fit cesser presque partout avant la fin de 1870.

Vers la même époque, des observations étaient commencées par MM. Scheurer-Kestner à Tham, Bardy à Saint-Dié, Bruswich à Mirecourt, l'abbé Frizon à Verdun et Buzy, C. Saillard à Bar-sur-Seine; et aussi par les ingénieurs en quelques stations du Doubs, du Jura, de la Côte-d'Or, de la Haute-Marne et de l'Aube. L'administration des forêts inaugura aussi des observations comparatives sur plusieurs points aux environs de Nancy.

Enfin, en 1870 et 1871, grâce à l'impulsion donnée par l'Association Scientifique de France, diverses stations ont été établies, en partie par les ingénieurs, dans le Bas-Rhin, la Meuse, la Haute-Saône, le Doubs, l'Aube et l'Yonne.

De ces observations si nombreuses et si importantes, les anciennes ont été publiées, dans leur détail mensuel, pour la plupart des années. Plusieurs grandes séries, comme celles de Herrensneider à Strasbourg, de Schuster à Metz, de Simonin à Nancy, de Tisset à Châlons, ont été publiées en entier dans les recueils des sociétés locales. Les commencements

des séries du canal de Bourgogne et du canal du Nivernais ont été données dans les *Annales des Ponts et Chaussées*. Celles du bassin de la Saône, faites à l'instigation de la Commission hydrométrique de Lyon, ont été publiées depuis l'origine jusqu'à présent par celle-ci.

Mais les stations instituées par les ingénieurs depuis 1856 sont restées presque complètement sans publicité, excepté pour celles qui dépendent des bassins hydrographiques de la Seine et de la Meuse, qui ont été en grande partie publiées, soit par M. Belgrand, soit par M. Poincaré; pour les autres, quelques années seulement sont entrées dans les publications de l'Observatoire de Paris ou bien ont été l'objet de résumés, comme celles de l'Alsace par M. Grad. N'est-il pas profondément regrettable qu'il n'ait encore été presque rien publié d'une cinquantaine de séries de dix à douze années chacune, en dépassant souvent quinze, très-suffisantes par conséquent pour établir le régime pluvial de la région ?

La publication des observations a eu lieu dans divers recueils provinciaux ou parisiens qu'il n'est plus facile d'avoir tous à sa disposition, même à Paris. De nombreux obstacles s'opposent donc au rapprochement et à la comparaison de ces observations, qui, en outre, sont quelquefois exprimées en mesures anciennes.

Pendant les trois années qui viennent de s'écouler, j'ai profité avec soin de toutes les occasions pour recueillir tout ce qui a été publié relativement à cette grande région; j'ai pu obtenir communication des observations dont il n'avait été donné que des résumés, et aussi de celles qui sont restées manuscrites et dont j'ai eu connaissance.

En effet, les observations météorologiques n'ont de véritable valeur, surtout lorsqu'il s'agit de comparaisons entre les résultats obtenus dans diverses localités, qu'autant qu'elles embrassent une période de dix années environ; aussi il est à désirer que les résumés décennaux se composent, autant que possible, des dix années appartenant à une période numérique simple, comme par exemple, 1801-1810 ou 1861-1870. Si dans les publications des résumés on se conformait généralement à cette règle, ceux-ci, une fois faits, seraient définitifs, et chaque auteur pourrait être dispensé de les refaire à un point de vue arbitraire et particulier, excepté dans de rares circonstances.

Les départements de l'est de la France, tels qu'ils sont compris ici, peuvent être répartis en cinq groupes de la manière suivante :

Est occidental ou champenois. — Ardennes, Marne, Aube.

Est septentrional ou lorrain. — Moselle, Meurthe, Meuse, Vosges.

Est oriental ou alsacien. — Bas-Rhin, Haut-Rhin.

Est sud-ouest ou bourguignon. — Haute-Marne, Côte-d'Or, Yonne, Nièvre.

Est sud-est ou jurassien. — Haute-Saône, Doubs, Jura, Ain.

Les observations qui rentrent dans ce cadre ont été faites sur environ 250 points, répartis d'une manière fort inégale dans les différentes parties de la région; tel département, comme celui de la Côte-d'Or, en compte près de 90, tandis que tel autre, comme les Ardennes, n'en compte que 2, qui encore n'ont fonctionné que peu d'années.

RÉUNION DE L'ASSOCIATION BRITANNIQUE POUR L'AVANCEMENT
DES SCIENCES, LE 15 AOUT 1877, A PLYMOUTH.

We are directed by the British Association for the Advancement of Science, to announce to you that the forty seventh Meeting of the Association is appointed to be held at Plymouth, on Wednesday, the 15th of August 1877, under the Presidency of professor Allen Thomson MD. LL.D. FR. SL et E. And to express the earnest desire of the Members of the Association to be honoured by your presence on the occasion of this its second visit to Plymouth.

The Officers of the Association hope to be supported on this, as on many previous occasions, by the personal assistance and written contributions of the Philosophers of other countries, and they gladly undertake to make preparation for the convenient reception of those distant friends and Associates who may honour them by accepting this invitation and giving notice of their intention to be present at the Meeting.

Allen Thomson, *President Elect*; Douglas Galton, P. S. Slater, *General Secretaries*; George Griffith, *Assis' Gen' Secretary*.

— Le Président de la Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne transmet le trentième volume (année 1876) du Bulletin publié par la Société.

— Le Président de la Société d'Agriculture de l'Allier adresse le Bulletin de juin 1877.

— L'Association a reçu les nos 1 à 21 du journal « L'Architecte », organe officiel illustré de la Société nationale des architectes de France, dont le siège est établi 28, rue Magnan.

Le Gérant, E. COTTIN.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

17 JUIN 1877. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 502.

Les communications administratives ou scientifiques, faites au Président de l'Association, doivent être adressées à M. Le Verrier, à l'Observatoire de Paris.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du conseiller-trésorier, M. le marquis d'Audiffret, à qui ils sont transmis.

Le Secrétariat est établi 113, boulevard Saint-Michel.

Les membres de la Société payent une cotisation annuelle de 10 francs.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 5 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

SUR LE SPECTRE DE L'ÉTINCELLE ÉLECTRIQUE DANS UN GAZ COMPRIMÉ.

Noté de M. A. Cazin.

On admet généralement, d'après les observations de MM. Wüllner, Frankland, Lockyer, Cailletet, que les lignes spectrales d'un gaz incandescent deviennent de plus en plus diffuses, à mesure que la pression augmente, et forment, en se rejoignant sous une pression suffisante, un spectre continu. Je suis conduit par mes propres observations sur l'air et sur l'azote à la proposition suivante :

L'étincelle électrique dans un gaz est analogue à une flamme ordinaire d'hydrocarbure. Dans chacune de ces sources lumineuses, il y a des particules gazeuses qui produisent un spectre de lignes, et des particules solides ou liquides qui produisent un spectre continu. Celles-ci proviennent, dans l'étincelle, des électrodes et des parois, lorsqu'elles sont très-voisines. Quand on fait croître la pression, ces particules sont plus abondantes ; leur spectre continu devient plus brillant, et finit par faire disparaître le spectre linéaire des particules gazeuses.

C'est dans le trait de feu que les choses se passent ainsi ; la gaine lumineuse plus pâle qu'on appelle *auréole* est formée de particules gazeuses dont le spectre linéaire est

plus ou moins visible; elle est à l'étincelle totale ce que la base bleue de la flamme d'une bougie est à la flamme entière.

Mes premières expériences sur ce sujet sont du mois de mai 1876 et ont été communiquées à cette époque à la Société philomathique. J'observais le spectre à l'aide d'un spectroscopie ordinaire à un seul prisme très-dispersif. Le gaz était comprimé dans un tube de verre à l'aide d'une sorte de piézomètre à mercure. Un fil de platine est soudé à l'extrémité supérieure de ce tube; un second fil semblable est maintenu à l'intérieur du tube, parallèlement au précédent, par un fil de fer qui est fixé au bas du tube et plongé dans le mercure de l'appareil. Une grosse bobine de Ruhmkorff produit l'étincelle entre les fils de platine, et l'image de l'étincelle est projetée par une lentille sur la fente du spectroscopie.

A la pression ordinaire, dans l'azote, l'étincelle est pâle et sillonnée de petits traits de feu. On voit dans le spectroscopie, sur les fils, les cannelures attribuées à l'azote, et dans leur intervalle les principales lignes de ce gaz. En comprimant, on voit peu à peu s'évanouir les cannelures, tandis que les lignes s'estompent et que le fond continu du spectre devient plus brillant. A partir de 2 atmosphères, il n'y a plus que six lignes de l'azote de l'orangé au bleu, et cinq bandes diffuses au delà. A 10 atmosphères, il ne reste que deux lignes de l'azote, $\lambda = 567$ et $\lambda' = 400$, puis une ligne très-brillante dans le violet, $\lambda'' = 424$, qui avait commencé à 5 atmosphères, et que j'attribue à l'azote d'après mes dernières expériences. La ligne du sodium est très-nette, tandis qu'on ne la distinguait pas à la pression ordinaire; ce qui met en évidence le rôle de la paroi. Vers 15 atmosphères, l'étincelle devient éblouissante; sur le spectre continu on entrevoit les quatre lignes précédentes, et quelques points brillants qui sont dus au platine. On a porté la pression jusqu'à 40 atmosphères sans cesser de distinguer ces particularités.

Quand on laisse revenir le gaz à la pression ordinaire, le spectre reprend son aspect primitif; mais la raie du sodium persista sur l'électrode négative. Quand on renversait le sens du courant, cette raie passait instantanément d'une électrode à l'autre, comme si un composé de sodium eût été électrolysé.

Je signalerai encore, à propos de ces expériences, un effet que j'ai observé dans l'air comprimé au-dessus de 30 atmosphères. L'étincelle y produisait des vapeurs rutilantes intenses, et le spectroscopie montrait le spectre d'absorption de l'acide hypoazotique. Ce spectre était très-beau, bien que l'épaisseur de la couche absorbante fût inférieure à 3 millimètres.

L'observation des phénomènes qui précèdent est très-fatigante, et il est impossible d'en saisir tous les détails, de les reproduire sur un dessin exact. Les effets de l'irradiation troublent la vision, et les jugements sur l'état réel du spectre ne peuvent être corrects. La photographie permettait d'éviter ces inconvénients. J'y ai eu recours, et j'ai réussi à obtenir des clichés assez délicats pour se prêter à des mesures précises; en même temps j'ai vu se confirmer d'une manière frappante mon opinion sur l'état de l'étincelle électrique dans un gaz.

Je me suis servi d'un spectroscope ordinaire à un seul prisme en flint, en remplaçant l'oculaire par une petite chambre noire. J'ai opéré, soit au collodion humide, soit au collodion sec, suivant la durée de pose qui variait d'un quart d'heure à une heure. Le spectre est photographié de la raie F à la raie M, et son intensité est remarquable entre les raies G et L. J'ai reconnu les raies principales en photographiant sur la même plaque, l'un à côté de l'autre, le spectre solaire et le spectre de l'étincelle, et en ayant recours aux planches d'Angström complétées par MM. Mascart et Cornu pour le premier de ces spectres.

Voici, par exemple, les résultats relatifs à la portion du spectre de l'azote comprise entre les raies G, H. Le gaz est à la pression ordinaire dans un cylindre de métal à glace de verre, et l'étincelle, condensée par neuf jarres, jaillit entre deux petites boules de platine. L'influence des parois est nulle à cause de leur éloignement. Le gaz n'est pas complètement sec. On ne rapporte que les raies principales; le cliché en contient soixante-seize. L'intensité varie de 1 à 6.

* $\lambda = 434,8$.	5 diffuse.	$\lambda = 411,8$.	5.
432,5.	3.	411,0.	3.
431,4.	4. \	410,2.	4.
429,9.	2.	*409,5.	4.
428,7.	2.	407,6.	4.
427,4.	4 diffuse.	406,9.	4 double.
*423,8.	6 diffuse.	x 406,5.	3.
422,0.	4.	x 406,2.	3.
420,7.	3.	405,7.	2.
419,1.	3.	x 404,9.	5.
*417,5.	4 diffuse.	*404,2.	5.
x 416,2.	4 (2 au milieu).	403,5.	4.
415,2.	4.	x 402,6.	3.
414,3.	4.	*399,6.	6.
413,1.	4.	398,0.	2.

Les raies désignées par un astérique ont déjà été signalées comme propres à l'azote; les autres n'ont pas encore été observées. Parmi celles-ci, celles qui sont désignées par la

lettre x ne se sont pas produites dans l'air avec des boules d'étain. Toutes les autres sont communes aux deux spectres et, par conséquent, appartiennent à l'azote ou à l'hydrogène. La plupart des raies x sont plus intenses aux extrémités qu'au milieu. Le spectre obtenu avec des boules d'étain a montré que les raies des électrodes présentent cette particularité. C'est en plaçant l'étincelle parallèlement à la fente du spectroscopie qu'on rend cet effet le plus apparent.

Dans l'expérience principale qu'il me reste à décrire, l'étincelle est perpendiculaire à la fente. Alors on a sur la photographie des lignes courtes et des lignes longues qui dépassent de chaque côté la bande spectrale moyenne. Après avoir opéré à la pression ordinaire sur l'azote, j'ai comprimé le gaz dans le cylindre à 8 atmosphères et j'ai pris une photographie, sans rien changer à l'appareil. La comparaison des deux épreuves obtenues à 1 et à 8 atmosphères confirme pleinement ma proposition.

A 1 atmosphère, les lignes de l'azote s'étendent de part et d'autre de la région moyenne impressionnée par une faible lumière continue; elles ont sur toute leur longueur une admirable netteté, puisqu'on a pu en mesurer plus de trente dans l'espace de 3 millimètres.

A 8 atmosphères, la région moyenne est tout à fait continue et l'on y distingue à peine les raies du gaz, mais celles-ci s'étendent de part et d'autre, comme dans le spectre précédent, et conservent leur finesse. C'est exactement l'effet que produirait un trait de feu formé par des poussières solides, et entouré d'une auréole de gaz lumineux.

Je poursuis ces recherches, autant que me le permettent les moyens dont je puis disposer, et j'espère pouvoir faire connaître bientôt les spectres complets des principaux gaz simples.

SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE DE HEIDELBERG. — LES COLORATIONS DE LA RÉTINE ET LA PHOTOGRAPHIE DANS L'ŒIL.

Dans une Communication à l'Académie des Sciences de Berlin (12 novembre 1876), M. F. Boll a publié une belle découverte, qui est, sans aucun doute, extrêmement féconde en conséquences : pendant la vie et chez tous les animaux, la couche des bâtonnets de la rétine n'est pas incolore comme on l'avait cru jusqu'ici, elle est rouge pourpre.

Pendant la vie, dit Boll, la coloration propre de la rétine est constamment détruite par la lumière qui arrive dans l'œil; elle se rétablit dans l'obscurité; après la mort, elle ne subsiste que quelques instants. Les animaux maintenus à la lumière seraient donc dans une situation moins favorable pour mon-

trer la coloration de la rétine pendant la vie; enfin les animaux éblouis *pendant longtemps* par le soleil montreraient une rétine décolorée. Telles sont en deux mots, d'après Boll, l'action de la lumière et l'action de la vie ou de la survie sur la coloration de la rétine.

Toutes les personnes qui se sont occupées de la rétine se rappelleront avoir entrevu la découverte de Boll. Il y a donc là pour elles l'occasion toujours salutaire de reconnaître les bornes de leur talent d'observation. On se rappellera, par exemple, avoir vu comme un épanchement de sang singulier disparu tout à coup sans laisser de traces ni sur la rétine ni au-dessous. Peut-être ce fait, passé jusqu'ici inaperçu, ne contient-il rien moins que la clef du mystère de l'excitation d'un nerf par la lumière. Dans tous les cas, c'est la première donnée qui nous révèle dans la rétine des actions photochimiques.

Lorsque je voulus procéder à la vérification expérimentale, je crus d'abord, et j'étais confirmé dans cette idée par le Mémoire de Boll, qu'il fallait procéder à l'ablation de l'œil et à l'extraction de la rétine avec la plus grande hâte. Mais je m'assurai bientôt qu'on pouvait y mettre tout le temps que l'on voulait; car la matière colorante pourpre (*Sehpurpur*, pourpre de la vision) subsiste d'une manière tout à fait indépendante de l'état de conservation physiologique de la rétine. Même après la mort, elle n'est blanchie *que par la seule action de la lumière*. Avec un bon éclairage au gaz, on peut étaler la rétine bien à loisir et la regarder pâlir très-lentement; car la décoloration, qui s'accomplit en une demi-minute à la lumière d'un jour clair, exige ici de vingt à trente minutes, temps bien plus long que le temps admis par Boll pour la durée de la survie. Dans l'obscurité, ou à la lumière d'une flamme de sodium, le *Sehpurpur* subsiste indéfiniment chez la grenouille et le lapin, ou du moins pendant vingt-quatre ou quarante-huit heures, et en dépit d'une putréfaction manifeste de l'organisme.

Dès lors les expériences devenaient bien plus faciles. On fait les préparations dans une chambre noire, éclairée seulement par une flamme de sodium, et on les apporte ensuite à la lumière du jour. On peut encore, bien que ce procédé soit moins parfait, se servir d'une chambre à vitres jaunes, comme celle qui est d'un usage vulgaire dans tous les ateliers de photographes.

Comme on ne peut savoir combien de temps après la mort dure la survie des bâtonnets ou des parties qui les constituent, j'ai soumis des rétines de grenouilles, dans la chambre à sodium, à l'action des réactifs les plus évidemment capables d'altérer leur structure et leur composition, afin de voir ce

qu'il adviendrait de leur coloration et de sa sensibilité à la lumière. La coloration a été détruite à 100 degrés C. par l'alcool, l'acide acétique cristallisé, la soude caustique concentrée, et à 10 pour 100. La coloration a résisté au chlorure de sodium à 1/2 pour 100, à l'ammoniaque concentrée, au carbonate de soude dissous, au chlorure de sodium saturé, à l'alun, à l'acétate de plomb, à l'acide acétique à 2 pour 100, à l'acide tannique à 2 pour 100; elle a résisté à l'action d'un bain de vingt-quatre heures dans la glycérine, dans l'éther, et à la dessiccation sur une lame de verre. Après ces divers traitements, la rétine portée au grand jour était encore rouge, et pâlisait ensuite plus ou moins vite : le rouge pourpre mettait de une à dix minutes pour passer aux chamois, et cette couleur s'évanouissait à son tour. Il est bien entendu que le degré d'intensité de la couleur (la quantité de blanc qu'elle contient) dépend de l'état de transparence de la rétine. Si celle-ci est opaque, on peut s'assurer aisément de la justesse de l'observation faite par Boll, à savoir que la couche extérieure, celle qui contient surtout les bâtonnets, est seule colorée; car une rétine opaque apparaît blanche sur une de ses faces et rouge sur la surface postérieure. L'ammoniaque, qui rend la rétine très-transparente, rend par là sa coloration très-belle. Or, précisément dans ce cas, le rouge résiste à la lumière dix à vingt fois plus longtemps que si la rétine était à l'état naturel, l'intensité de la lumière étant d'ailleurs supposée la même dans les deux expériences. La coloration de la rétine desséchée résiste aussi très-longtemps, mais elle finit par blanchir à la lumière.

Le mode même de préparation indiqué plus haut montre déjà que toutes les espèces de lumière n'agissent pas sur le rouge de la rétine. Les rayons chimiquement moins efficaces de la raie D ne produisent pas d'effet; c'est à peine si certaines rétines très-rouges, comme celle de la *Rana temporaria*, montrent à la lumière du sodium une trace de leur couleur propre. La rétine d'un lapin vivant, regardée à l'ophthalmoscope avec cette lumière à peu près monochrome, paraît d'un blanc bleuâtre, quelque peu nacré; elle est couverte d'un réseau de vaisseaux sanguins qu'on pourrait croire tracés à l'encre, et d'une netteté étonnante. En éclairant latéralement l'œil d'un lapin albinos avec cette même lumière, on voit la pupille noire. On peut donc recommander expressément d'employer la lumière du sodium, qu'il est si facile de rendre vive, dans toutes les recherches ophtalmoscopiques délicates.

Pour voir quels sont les rayons lumineux qui blanchissent la rétine, j'étais des rétines sur des lames de verre dans des chambres noires humides, je les recouvris d'une seconde

lame de verre munie de bandes de papier d'étain de 1 millimètre de large et je plaçai sur le tout des lames en verre de couleur ou des dissolutions colorées. Pour le rouge, je pris d'une part du sang dissous et d'une concentration suffisante pour absorber le rouge et l'orangé du spectre; d'autre part des verres qui laissaient passer un peu de violet; pour le bleu, je pris de l'oxyde de cuivre ammoniacal; pour le vert, des verres qui réduisaient le spectre à une mince bande verte. Sous le sang, il ne se produisit aucun effet; sous le verre rouge, il y eut une modification légère au bout de six heures; dans la lumière bleue, décoloration en deux heures; dans la lumière verte, en quatre ou cinq heures. Ces expériences, faites avec des intensités faibles et non comparables entre elles, ne donnent pas sans doute des résultats précis, mais elles mettent hors de doute l'efficacité plus grande des rayons les plus réfrangibles, et particulièrement celle des rayons bleus. En soulevant les verres qui recouvraient les rétines blanchies à la lumière, on a trouvé, à tous les endroits protégés par les bandes de papier d'étain, de belles bandes de rouge pourpre inaltéré. Le tout formait une épreuve photographique positive. La lumière du lithium est aussi inefficace que celle qui avait traversé du sang; par contre, la lumière du magnésium, ainsi qu'on pouvait s'y attendre, blanchit rapidement la rétine. Une fois blanchi, le *Sehpurpur* ne reparait ni dans l'obscurité, ni dans aucune lumière colorante, ni par l'action de la chaleur, ni par l'action des rayons infra-rouges du soleil filtrés à travers un verre enfumé.

Après avoir opéré, comme le recommande Boll, sur des animaux qui avaient été maintenus dans l'obscurité, j'étais curieux de savoir quel aspect aurait la rétine d'une grenouille exposée vivante à la lumière, puis découverte le plus promptement possible dans la chambre noire. Je m'attendais, d'après les affirmations de Boll, à trouver la rétine sensiblement pâlie, et cependant elle se montra aussi rouge que toutes les autres. Il est donc inutile de maintenir les animaux dans l'obscurité avant les expériences. Comme j'avais opéré à la lumière d'un ciel couvert, lumière excellente pour le microscope, mais peu intense, je recommençai avec la lumière du magnésium, mais j'eus le même résultat négatif. Je pense donc que Boll se trompe lorsqu'il attribue l'insuccès d'une de ses expériences à l'action prolongée de la lumière sur l'animal vivant : la lumière a dû agir pendant qu'il maniait la rétine déjà détachée.

Je voulus chercher aussi pourquoi la rétine conserve sa couleur pourpre pendant l'acte physiologique de la vision. A cet effet, j'étais sur une lame de verre la rétine d'un des

yeux d'une grenouille, tandis que je laissais celle de l'autre œil à sa place naturelle dans le bulbe extirpé et largement ouvert par une section équatoriale. On exposa les deux rétines à la lumière d'un ciel couvert jusqu'à ce que la première fût complètement blanchie; la seconde fut alors reportée dans la chambre noire, arrachée à la lumière du sodium, étalée sur une lame de verre, et de nouveau exposée à la lumière du jour: elle était en ce moment *rouge foncé*, et elle pâlit rapidement. Le ciel restant couvert, je refis l'expérience avec la lumière du magnésium. J'ai toujours trouvé que le rouge de la rétine persiste tant que la rétine reste en place dans l'œil, sur la choroïde, et lors même qu'elle n'est protégée contre l'action de l'air et de la lumière que par une couche infiniment mince du corps vitreux.

J'ai refait l'expérience le jour suivant, par un éblouissant soleil de midi. Voici quel en fut le résultat: la rétine laissée en place dans un œil de grenouille vidé présentait encore, après une insolation de quatre minutes, un certain nombre de taches rouges sur fond chamois; les bords seuls étaient blanchis. Un *œil intact*, exposé et retourné au soleil pendant vingt-cinq minutes, avait encore sur la rétine des points rouges sur fond chamois; il est vrai que la pupille s'était rétrécie par l'action de la lumière. Comme, pour toutes ces expériences, l'extraction de la rétine avait été faite dans la chambre éclairée au sodium, on pourrait croire que, pendant le court espace de temps nécessaire à cette opération, la rétine s'était reposée, ce qui lui avait permis peut-être de recouvrer sa coloration. Ce serait une erreur, et en voici la preuve. Exposez un œil ouvert à la lumière du jour pendant un temps largement suffisant pour décolorer une rétine isolée; puis, en plein jour, arrachez vivement cette rétine, on la verra toujours, pendant les premiers instants, colorée d'un rouge magnifique.

Je suis donc absolument d'accord avec Boll pour admettre que la rétine vivante est décolorée par l'action directe et prolongée des rayons solaires; j'ajouterai que des grenouilles qui ont vécu plusieurs jours dans des caisses de verre exposées au soleil finissent par avoir des rétines incolores. Si je ne puis expliquer comme Boll les expériences qu'il a faites « dans une chambre modérément éclairée », j'interprète comme lui les actions produites par une lumière plus énergique.

Si l'on admet que les actions photochimiques produites dans la rétine arrachée de l'œil correspondent à celles qui se passent dans la rétine de l'œil vivant, on est conduit à penser que, pendant l'acte de la vision, la matière colorante rouge de

la rétine subit continuellement l'action destructive de la lumière, et qu'elle est régénérée au fur et à mesure par quelque autre moyen, hypothèse déjà émise par Boll.

Les observations des ophthalmologistes les conduiraient peut-être à expliquer cette action régénératrice par la circulation du sang. C'est là, en effet, une explication facilement admise dans la plupart des cas analogues. Mais ici la chose est moins compliquée. Le mécanisme par lequel se régénère le rouge de la rétine doit être cherché moins loin. Il est certain que, chez la grenouille, la circulation n'y est pour rien, puisque son œil, extirpé et ouvert, montre la même insensibilité à la lumière que lorsqu'il est uni au corps et au système circulatoire. Si l'hypothèse d'une restitution de la matière sensible à la lumière est exacte, il faut donc qu'elle s'applique aux parties de l'œil voisines de la couche des bâtonnets, c'est-à-dire à l'épithélium de la rétine ou bien à la choroïde. C'est là qu'il faut trouver une substance qui empêche la matière rouge de blanchir ou qui la régénère.

On pourrait penser que le pigment noir de la choroïde agit déjà par sa présence, en absorbant les rayons qui ont traversé une première fois la rétine, et qui la retraverseraient une seconde fois si le fond sur lequel elle s'étend était blanc au lieu d'avoir reçu de la nature une couleur noire comme celle du velours. Mais on n'expliquerait ainsi qu'une diminution, non une suppression totale de l'action décolorante de la lumière. Je me suis d'ailleurs assuré que l'on ne change pas beaucoup le temps nécessaire à la décoloration en étalant la rétine sur un fond blanc au lieu de le faire sur un fond noir mat.

(La suite prochainement.)

MALADIE DE LA VIGNE. — TRAITEMENT ET PRÉSERVATION,
par M. **Déville-Ferrier.**

Désirant être aussi sommaire que possible, je m'abstiens dans cette Note de toute explication sur le mode d'action des moyens du traitement curatif et préventif, que j'indique ci-dessous contre la maladie de la vigne caractérisée par le *Phylloxera*.

Mon intention est de réunir en un volume les résultats d'expériences, observations, faits et données scientifiques qui m'ont amené au traitement que j'indique.

Je crois cependant faire précéder l'énumération de ces moyens par les considérations suivantes :

Le sol ne devient fertile que par sa combinaison avec les principes de l'air, autrement dit par sa nitrification. Bien que les conditions de la nitrification (qui paraît n'être que le résultat d'une fermentation particulière) soient encore un peu

mystérieuses, qu'elles soient encore en partie le secret de la nature, les savants sont à peu près d'accord pour admettre qu'elle n'a lieu que par la réunion ou le concours des conditions suivantes :

Présence des bases puissantes (le sol en est généralement pourvu) dans un état de division, pulvérulent, poreux, carbonaté, humidité sans excès, évaporation lente, température 15 à 25 degrés, air calme, stagnant, lumière diffuse, matières organiques ou débris végétaux divisés.

La fertilité du sol ou la quantité des principes nécessaires à la végétation qui s'y forment est proportionnelle au nombre de jours pendant lesquels ces conditions se trouvent réunies.

D'autre part la lumière du soleil est la cause ou l'agent de l'évaporation de l'eau par les feuilles et de la végétation elle-même.

La végétation ou la somme des principes nutritifs dépensés est proportionnelle au nombre de jours de grand soleil ou mieux à la quantité de lumière solaire fournie aux plantes.

Si la somme des principes nutritifs dépensés par la plante est inférieure à la quantité élaborée par le sol, celui-ci s'enrichit; mais si le contraire a lieu plusieurs années de suite, le sol devient stérile.

Si, au printemps ou à l'automne, les pluies sont rares, le dessèchement du sol trop rapide, l'air trop longtemps sec et agité par les vents, la nitrification se fera peu ou pas du tout; vienne une longue succession de jours de grand soleil qui provoquent une végétation exubérante, le sol ne pourra y suffire jusqu'au bout; de là jaunissement et chute anticipée des feuilles, si plusieurs années se succèdent dans ces mauvaises conditions, épuisement total du sol et de la souche, fermentation putride, génération du Phylloxera, lorsque le sol conserve une certaine humidité. Dans ce cas l'agonie dure un ou deux ans, mais, si le sol est complètement desséché, la mort arrive dans peu de jours, les racines sèches ne présentent pas les nodosités, excoriations, qui caractérisent le passage du Phylloxera.

Si des changements dans les courants atmosphériques ont supprimé les transitions entre l'été et l'hiver, il faut utiliser pour la nitrification du sol le commencement et la fin de l'été, et pour cela tenir à ces époques la terre soulevée, aérée et humide, suppléer enfin, dans les limites du possible, aux petites pluies des équinoxes, fines, fréquentes et chaudes que nous n'avons plus.

Le traitement a pour but et pour effet de favoriser, d'activer la production des principes nutritifs et d'en modérer la dépense (applicable au mûrier), pour cela sacrifier la feuille d'une année en la taillant avant la feuillaison et non après.

Traitement. — Aussitôt après la vendange, élaguer les souches pour permettre le passage de la charrue, épandre du fumier ou des débris végétaux pulvérisés si l'on en a ; labourer, ensemer en orge ou toute autre graine d'une végétation abondante et précoce qui sera enfouie en vert par un second labour en mars si l'on ne peut pas fumer.

En mars tailler la vigne, et couper 5 centimètres au-dessous du sol toute souche qui n'aurait fait que 20 centimètres au moins de pousse, la tenir couverte de terre, pour empêcher toute végétation, jusqu'au printemps suivant où elle repousse vigoureusement, s'il y restait du bois sain, ce qui est facile à voir en les coupant.

Supprimer en mai tous les jets qui n'ont pas de raisin, et qui ne sont pas nécessaires à la charpente de la souche l'année suivante. Après chaque pluie, pulvériser la croûte formée pour conserver l'humidité du sol et y fixer une couche d'air (dans les limites pratiques).

Multiplier les binages.

Enfin, si la végétation est exubérante, effeuiller, rogner, pincer, ne laisser à la souche suivant les raisins que la somme de feuilles et la longueur de sarment qui constituent la végétation ou pousse normale.

Le résultat, bien que long à obtenir, sera bien plus avantageux de toutes façons que d'arracher pour replanter plus tard.

Aux observations qui précèdent, j'ajouterai que je crois que la maladie des vers à soie a la même cause; c'est-à-dire que, par le défaut de nitrification du sol, la feuille de nos mûriers ne contient plus les sucs nutritifs nécessaires à l'alimentation du ver à soie, qui le plus souvent meurt de la flacherie ou anémie avant de faire son cocon et dont les œufs ou la graine, quand il vit jusqu'à l'époque de la ponte, ne valent rien.

Contrairement à ce qui se passait dans nos régions depuis une douzaine d'années, les éducations de vers à soie marchent généralement à souhait cette année-ci et la feuille de mûrier s'est vendue hier jusqu'à 35 francs les 100 kilogrammes.

Voici à quoi je crois pouvoir attribuer la réussite de cette année. Le 13 avril 1876 une gelée de — 3 degrés détruisit complètement les rameaux de mûrier qui bourgeonnaient depuis quelques jours, la feuillaison ne se fit pas, on dut rabattre, retrancher complètement les rameaux atteints, de sorte que la feuille des mûriers renferme cette année les principes nutritifs élaborés par le sol pendant les deux années 1876 et 1877.

Les corpuscules découverts par M. Pasteur sont les stigmates de l'anémie; la maladie de la vigne, celle du mûrier ou

du ver à soie disparaîtront ensemble comme elles sont apparues ensemble, lorsque les conditions climatiques de la nitrification ou fécondation du sol reviendront; en attendant ce moment, qui du reste paraît peu éloigné, il faut traiter le sol comme un convalescent, le fortifier et lui demander peu, le mettre en jachère relative.

STADIOMÈTRE GÉOGRAPHIQUE, par M. de Bellomayre,
capitaine d'état-major.

Ce nouvel instrument, dont on a reconnu l'utilité depuis sa création, est indispensable aux personnes qui veulent connaître et lire rapidement sans l'aide du calcul une *donnée courbe ou brisée sur les cartes ou sur les plans exécutés à toute espèce d'échelles françaises et étrangères*; il s'adresse autant aux officiers de l'armée et de la marine qu'aux ingénieurs et architectes.

Le stadiomètre donne, par *une simple lecture*, la mesure d'une ligne quelconque, droite, courbe ou brisée, sur les cartes et plans exécutés à toute espèce d'échelles. Il porte les graduations appropriées à la lecture des cartes des principaux états-majors de l'Europe :

Échelle du 1/80000 pour les cartes françaises, prussiennes et belges;

Échelle du 1/100000 pour les cartes prussiennes, italiennes et suisses;

Échelles du 1/86400 et du 1/144000 pour les cartes autrichiennes;

Échelles du 1/21600 et du 1/144000 pour les cartes russes;

Enfin, le 1/63360 pour les cartes anglaises. Plus une échelle métrique qui généralise l'emploi de l'instrument : il suffit, en effet, de multiplier le nombre de millimètres indiqué par le curseur par le dénominateur *divisé par mille* de l'échelle numérique, pour avoir en *mètres* la distance cherchée. Du reste, pour des travaux spéciaux, et pour obtenir la longueur des courbes de toute proportion, on peut soi-même rapporter sur papier une division, la glisser sur le curseur, et la fixer ensuite aux tablettes latérales.

On se sert du stadiomètre en le tenant entre les doigts, *comme un crayon*, incliné d'avant en arrière; la roue dentée est ainsi proménée du point de départ au point d'arrivée; le chiffre marqué par le bout supérieur du curseur est la distance en *kilomètres* et fractions. Les échelles sont doubles, ascendantes à gauche, descendantes à droite; l'avantage de cette disposition est facile à comprendre. Supposons le curseur arrivé au sommet de l'échelle; au lieu de le ramener à zéro, pour continuer à mesurer, il suffit de retourner l'instru-

ment dans la main et de poursuivre l'opération en reprenant exactement au point où l'on s'est arrêté, ce qui est facile avec un peu d'attention ; le curseur redescend, et un mouvement de va-et-vient s'établit, permettant ainsi la mesure d'une ligne indéfinie, sans autre précaution à prendre que celle de se rappeler combien de fois le curseur est revenu à zéro.

Le stadiomètre remplace avec avantage les moyens complexes et inexacts employés actuellement : compas, règle graduée, curvimètre, etc.... Pour s'en servir, il n'est besoin que de connaître l'échelle *numérique* d'une carte. Essentiellement portatif, d'un maniement facile, à cheval sur la paume de la main ou les fontes de la selle, il donne des résultats rapides et d'une précision supérieure à celle dont on a besoin en campagne pour la préparation de certaines questions, telles que convois, détachements. Il est donc appelé à rendre de grands services aux officiers en général, principalement dans la conduite des reconnaissances, en leur facilitant la lecture des cartes devenues aujourd'hui de première nécessité.

ORAGES D'AVRIL 1877 DANS L'ALLIER, par M. de Foss.

Les premières manifestations orageuses constatées dans le département pour l'année 1877 l'ont été le 29 mars. Les 25, 26 et 27, une dépression importante avait son centre oscillant entre les côtes d'Espagne et celles d'Irlande, et en même temps la température des couches inférieures de l'air s'était réchauffée : ainsi se trouvaient réalisées les conditions dans lesquelles peuvent se produire les orages à nos latitudes ; ils étaient probables sur les points du disque exposés aux vents chauds et humides. Aussi étaient-ils annoncés et éclataient-ils en effet du 25 au 27, dans le sud, le sud-est et le sud-ouest de la France. Le 28, la dépression se relevait vers le nord en se comblant et gagnait la Norvège le 28 ; ces deux journées nous ont donné à Moulins le maximum mensuel de température moyenne 15 et 16 degrés et le maximum absolu 20 et 23 degrés ; le vent était sud-ouest. Aussi, bien que la pression barométrique ait continué à monter lentement depuis le 25, c'est au moment où elle atteignait 764 millimètres que l'orage a éclaté sur l'Allier ; l'état hygrométrique était de 80, en hausse de 10 sur leurs correspondants des jours précédents. Les nuages orageux venant du sud-ouest ont rencontré entre deux et trois heures du soir la ligne de faite qui sépare le bassin du Cher de celui de l'Allier et les manifestations électriques se sont produites, avançant uniformément sur toute la largeur du département en se dirigeant vers le nord-est ; la traversée a duré environ une heure pour une distance de 40 kilomètres ; elles se sont accusées par des

éclairs, du tonnerre, des contacts sur les lignes télégraphiques, de la pluie et un peu de grésil.

La pluie continue le lendemain, puis le temps s'améliore; mais le 2 avril, sous l'influence d'une dépression allant de la mer du nord au golfe de Finlande, une nouvelle bourrasque a été annoncée sur l'Irlande, se dirigeant vers le sud-est. Le 3, elle était stationnaire; le 4, elle se creusait sur place par 735 millimètres sur l'Irlande et 743 sur Moulins, le vent était du sud, la température moyenne de cette journée a été de 16 degrés, en hausse de 3 degrés sur les vingt-quatre heures précédentes; le maximum a été de 22 dans l'après-midi.

Si les cartes générales de ces orages nous apprennent qu'ils se sont formés sur le golfe de Gascogne, comme cela arrive le plus souvent, nous reconnaitrons dans les manifestations constatées par nous l'effet de la marche des nuages orageux descendant du plateau central, soit par les affluents du Cher, soit par ceux de l'Allier, et ne produisant de décharges électriques qu'à la rencontre des sommets granitiques, couverts de cultures et de prairies, de la partie médiane de notre département. Ces sommets n'offrent point d'ailleurs un ressaut assez considérable pour s'opposer à la marche de l'orage et préserver les régions au sud-est. Il est permis de penser que s'ils étaient couverts de hautes forêts, dont les cimes auraient une plus grande puissance pour soutirer l'électricité des nuages, les régions du sud-est pourraient profiter d'une certaine immunité, la somme d'électricité pouvant être diminuée, et par conséquent avec elle les probabilités de grêle.

Dans cette journée du 4, des orages se manifestent dans le département, d'abord à Montmarault, point de partage des vallées de l'Allier et du Cher et sommet le plus culminant du centre du département, à 1^h30^m du soir, allant du sud-ouest au nord-est, avec marche très-rapide et accompagnés d'une grêle sans dégâts sur la commune même de Montmarault. C'est ensuite un peu au sud, à Echassières, sur les contre-forts des montagnes du Puy-de-Dôme, vers 3 heures du soir, que l'orage éclate. A 5 kilomètres au sud de l'observateur, au village de Trémault (Puy-de-Dôme), la foudre occasionne l'incendie d'une maison et d'une grange. A 4 heures, c'est Montluçon qui est atteint, ainsi que tout le Cher en aval jusqu'à la sortie du département. Cette fois, l'orage se généralise et suit une marche rapide pour aller couper la vallée de l'Allier, en semant quelques grêles mêlées de pluie à Ainay, Lurcy et Moulins. Son intensité redouble au passage de l'Allier entre Moulins et Saint-Pierre-le-Moutier (Nièvre); il jette sur la commune de Villeneuve et sur les communes voisines appartenant au département de la Nièvre une grêle considérable.

M. Doumet, Vice-Président de la Commission, décrit ainsi

ses ravages dans le parc de Baleine, dont l'horticulture intensive et les essais d'acclimatation, poursuivis depuis 60 ans, ont fait un remarquable champ d'études.

La grêle, d'une grosseur considérable variant de celle d'une noisette à une noix, est tombée vers 4 heures du soir sur Baleine et la commune de Villeneuve, avec une grande violence, mais heureusement dans un rayon assez restreint. Les dégâts sont énormes sur le domaine. Cet orage, qui nous est arrivé par la vallée de l'Allier des environs du Veudre ou de Saint-Pierre, aura de suites désastreuses pour notre contrée, quoiqu'il soit arrivé dans une saison où les récoltes sont peu avancées. On dit que la grêle est tombée avec encore plus de violence dans les communes voisines d'Azy-le-Vif et de Neuville (Nièvre). L'orage ne s'étendait pas, à hauteur de Baleine, au delà d'une largeur de 500 mètres; à droite et à gauche de cette zone, il ne tombait que de la pluie. La tranche d'eau ou de grêle fondue a été de 23 millimètres en 45 mètres, ce qui a fait déborder tous les ruisseaux et les pièces d'eau situées sur le parcours de la trombe.

Une dernière manifestation orageuse, provenant probablement d'un filet descendu par la vallée de la Dore, atteint Mayet-de-Montagne à 5^h 5^m du soir allant au nord; elle est accompagnée de pluie mêlée à une légère grêle sans dégâts, est à Lapalisse à 5^h 10^m et n'est point signalée au delà. Le surlendemain, 6, une crue de 1^m,20 indiquait que le haut Allier avait dû recevoir des pluies abondantes.

Les jours suivants, notre contrée se trouve sous l'influence de la bourrasque qui abordait l'Irlande le 6 et s'éloignait par la Baltique le 12.

Quelques manifestations orageuses sont signalées dans la partie nord-ouest du département. Les dépressions survenues du 21 au 27, et qui ont amené des orages dans certaines parties de la France, nous ont en donné un au sud-ouest du département le 24 et un autre plus considérable le 27, au moment où le centre de la dépression, signalée le matin sur la Vendée, gagnait notre région entre 3 et 5 heures du soir. La marche de cet orage était lente, de sud-ouest à nord-est. Il enfilait à la même heure la vallée du Cher et celle de la Bouble pour franchir l'Allier vers Moulins. Il était accompagné de rafales provenant de directions diverses, ainsi que cela se produit dans la portion centrale des tourbillons; pluie partout, pas de grêle. Cette dernière bourrasque du mois passe sur l'Allemagne et établit chez nous des vents nord-ouest, nous amenant des ondées assez froides et des grésils, accompagnés de tonnerre sur les points les plus élevés du département, canton de Montmarault au centre, et canton de Mayet-de-Montagne au sud-est.

— Une séance du Comité français de l'Association internationale africaine a eu lieu à Paris, le 1^{er} juin, au Ministère de l'Instruction publique.

La génération vivante a vu dans sa jeunesse la carte de l'Afrique centrale aussi vide que celle du pôle; mais depuis vingt-cinq ans d'intrépides voyageurs ont percé le voile qui couvrait cette terre mystérieuse. Nous savons aujourd'hui que la région des grands lacs équatoriaux est un des pays les plus peuplés de la terre, que son sol est des plus fertiles et qu'un immense plateau, dominé par des montagnes de 6000 mètres, aux neiges éternelles, d'où s'écoulent les plus grands fleuves, possède dans ses diverses hauteurs des variétés de climats très-salubres.

Cette terre, à laquelle la nature avait prodigué tant de bienfaits, est devenue, par le trafic des nègres, une terre de servitude, de misère et de désolation.

Elle appelle l'Europe et l'Amérique à sa délivrance.

C'est sur le riche plateau de l'Afrique centrale que la chasse à l'homme est le plus largement organisée.

En totalisant le mouvement des battues et de l'enlèvement des esclaves, on arrive au chiffre de 40000 captifs par an, sans compter ceux, en bien plus grand nombre, qui succombent dans les attaques des villages, dans les massacres et les incendies, sir Bartle Frere a évalué la destruction de la vie humaine dans l'intérieur de l'Afrique, par suite de la traite, au minimum de 400000 personnes par an.

Il est grand temps que les nations civilisées s'associent pour mettre un terme à d'aussi abominables iniquités.

Tel est le but de l'association internationale africaine, fondée par S. M. le roi des Belges, et dont l'objet est de commencer par établir des stations hospitalières et scientifiques dans l'Afrique équatoriale.

Des Comités nationaux, faisant partie de l'Association internationale, se sont formés dans tous les pays. Le Comité français vient d'être constitué sous le patronage de M. le maréchal de Mac-Mahon, duc de Magenta, Président de la République française. Il a élu pour Président M. Ferdinand de Lesseps.

La réunion a adopté un règlement, et elle attendra les délibérations de la session internationale qui se tiendra le 19 juin, à Bruxelles, pour commencer sa propagande et organiser ses moyens d'action.

Le Gérant, E. COTTIN.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

24 JUIN 1877. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 503.

Les communications administratives ou scientifiques, faites au Président de l'Association, doivent être adressées à M. Le Verrier, à l'Observatoire de Paris.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du conseiller-trésorier, M. le marquis d'Audiffret, à qui ils sont transmis.

Le Secrétariat est établi 113, boulevard Saint-Michel.

Les membres de la Société payent une cotisation annuelle de 10 francs.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 5 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

BAROMÈTRE A SIPHON DONNANT LES HAUTEURS BAROMÉTRIQUES RÉDUITES A ZÉRO, par M. C.-M. Goulier.

Dans un baromètre à siphon, employé pour des observations météorologiques, si les portions des deux tubes qui sont parcourues, dans leurs excursions, par les surfaces des colonnes de mercure, sont suffisamment cylindriques, et si la température reste constante, les surfaces terminales de mercure, dans l'une quelconque des branches, se déplacent de quantités qui sont proportionnelles aux variations de la hauteur barométrique. Si la température varie, cette proportionnalité n'a plus lieu.

On peut cependant obtenir que *la variation du niveau, dans la petite branche, soit proportionnelle à celle de la hauteur barométrique réduite à zéro. Il suffit pour cela que le volume à zéro du mercure contenu dans l'instrument soit à peu près égal à celui d'un cylindre, ayant pour base la section intérieure de la chambre barométrique et pour hauteur les $\frac{7}{6}$ de la pression barométrique moyenne dans le lieu d'observation.* Alors, si la graduation de la courte branche de ce baromètre est convenablement établie, on y lira *directement la pression barométrique réduite à zéro.*

Pour le démontrer, supposons d'abord que la pression ba-

rométrique soit la pression moyenne et que la température seule varie. Soient alors a et b les coefficients de dilatation en volume, du mercure et du verre, pour une augmentation de température de 1 degré; V_0 le volume, à la température zéro, du mercure contenu dans l'instrument; r le rayon intérieur de la chambre barométrique, dans la partie que parcourt la surface du mercure; H_0 et H les hauteurs, à zéro et à t° , des volumes de mercure qui équilibrent la pression moyenne de l'atmosphère.

La différence des hauteurs de ces colonnes sera

$$H - H_0 = H_0 at;$$

et puisque l'on veut que la hauteur du mercure ne se déplace pas dans la petite branche, il faudra que cette différence affecte seulement la hauteur de la grande branche, où elle occupera un volume égal à $\pi r^2 H_0 at$. Mais ce volume doit être égal à la dilatation apparente, dans le verre, de tout le mercure contenu dans l'instrument, c'est-à-dire à $V_0 (a - b) t$. De l'égalité de ces deux volumes on tire

$$(a) \quad V_0 = \pi r^2 - H_0 \frac{a}{a-b},$$

ou, en faisant d'après Regnault $a = 0,0001794$ et $b = 0,000026$,

$$(b) \quad V_0 = 1,17 \pi r^2 - H_0 = \frac{1}{6} \pi r^2 H_0.$$

Quand la pression barométrique deviendra H_0' au lieu de H_0 le niveau de mercure dans la petite branche ne sera plus indifférent aux effets de la température. Mais on peut démontrer que l'erreur commise sur la lecture de la pression, en supposant la constance de ce niveau, est égale à l'allongement que la température t produirait dans la colonne de mercure qui équilibre la différence des pressions $H_0' - H_0$. Tout compte fait, et en supposant $t = 20^\circ$ et $H_0' - H_0 = 28^{\text{mm}}$, l'erreur sera seulement de $0^{\text{mm}}, 1$. Sous la même température elle ne serait encore que de $0^{\text{mm}}, 2$ pour $H_0' - H_0 = 56^{\text{mm}}$; c'est-à-dire *s'il y avait un écart de près de 6 centimètres entre la pression observée et la pression H_0 qui correspond, d'après l'équation (b), à la quantité de mercure contenue dans l'instrument.*

Des erreurs aussi faibles, sur des écarts qui dépassent de beaucoup les excursions extrêmes de la pression barométrique, seront considérées comme insignifiantes par les observateurs qui savent (nous l'avons vérifié) que deux baromètres placés au même niveau, sur la face est et sur la face ouest d'une maison, rencontrée par un vent d'ouest, donnent des indications qui, ramenées à la même température et corrigées

de leur équation relative, peuvent différer de 2 1/0 à 3/10 de millimètre; que l'on trouve des discordances analogues, après corrections convenables, entre deux baromètres placés au même niveau, mais l'un à l'extérieur, et l'autre à l'intérieur d'une chambre dans laquelle un appel d'air est fait, soit par une cheminée, soit par l'action du soleil sur la lanterne d'un escalier qui communique avec cette chambre; et que, enfin, sous l'action du vent, des discordances du même ordre affectent les indications corrigées et ramenées à la même altitude de deux baromètres situés, l'un au rez-de-chaussée, et l'autre dans un étage élevé d'un bâtiment.

SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE DE HEIDELBERG. — LES COLORATIONS DE LA RÉTINE ET LA PHOTOGRAPHIE DANS L'ŒIL. (Suite, voir *Bulletin* 502, p. 164.)

Les expériences qu'on va lire prouveront, je l'espère, que la cause de la régénérescence certaine et continue de la substance sensible à la lumière doit être cherchée ailleurs que dans le pigment, pigment absent du reste chez l'albinos et recouvert chez beaucoup d'animaux par les cellules brillantes du *tapetum*.

C'est la choroïde seule avec l'épithélium de la rétine qui empêche le rouge de la rétine de se décolorer à la lumière.

Pour s'en convaincre, il suffit d'arracher la rétine de manière à y laisser adhérer çà et là quelques débris de la membrane noire, et d'étaler cette rétine sur une lame de verre qu'on expose ensuite de tous côtés à la lumière. L'opération est facile : on extirpe le globe oculaire de manière à y faire une ouverture au point où s'insère le nerf optique. De cette façon les points d'adhérence des membranes intérieures disparaissent; on coupe alors l'œil en deux perpendiculairement à son axe et l'on fait en même temps quelques sections méridiennes. Il devient facile ensuite d'enlever la rétine sans qu'elle fasse aucun pli. Ces détails ont leur importance, car si la rétine était mal préparée et plissée en certains points, le pigment pourrait intercepter l'accès de la lumière sur ces points. Vient-on, après que la rétine s'est décolorée à la lumière, à enlever les lambeaux de membrane noire, on constate que les endroits qu'ils touchaient sont seuls restés d'un rouge intense.

Une autre expérience consiste à ouvrir le globe oculaire, puis à le déformer, de manière à faire saillir la rétine en gros plis et à exposer le tout à la lumière, enfin à détacher vivement toute la rétine : les plis en saillie sont blancs, tandis que le reste est encore rouge.

Je fis alors l'expérience suivante. Dans un œil ouvert par

une section équatoriale, je saisis le bord de la rétine sur une certaine étendue, et j'en soulevai la moitié de manière à former entre elle et la couche pigmentée un espace vide où l'on glissa une esquille de porcelaine en guise de soutien. Le tout fut alors exposé à la lumière jusqu'à décoloration complète. Il est d'ailleurs évident que la décoloration ne se montrait que sur la portion soulevée, la couleur de la rétine ne pouvant être vue sur le fond noir et miroitant de la cavité oculaire.

Puis, à la lumière de sodium, je replaçai doucement la portion de rétine soulevée sur son assise naturelle pendant quelques minutes, en m'assurant qu'aucun pli ne s'y était formé. Enfin j'enlevai toute la rétine : elle était d'un rouge uniforme, sans qu'on pût même distinguer par une différence de teinte la portion soulevée. Une rétine blanchie à la lumière redevient donc rouge par son contact avec la membrane qui lui sert de support naturel.

Il restait à répéter toute l'expérience à la lumière du jour. Elle réussit encore ; seulement la portion recolorée reste un peu plus pâle que l'autre.

Je ne doute pas que ces expériences ne fournissent les mêmes résultats à tout le monde. On pourra même opérer comme il suit : détacher entièrement un lambeau de rétine, le laisser blanchir sur une assiette, puis le remettre en place sur la membrane pigmentée : on verra que le lambeau ainsi replacé reprend sa couleur naturelle.

Cette régénération de la couleur rouge s'étant produite à plusieurs reprises, je me demandai si la cavité du fond de l'œil ne contiendrait pas une petite accumulation de matière rouge, et j'y portai un petit morceau de papier de soie : la supposition n'avait rien de fondé, car il sortit de là mouillé, il est vrai, mais incolore.

Sur un œil de grenouille on peut faire ces expériences avec autant de lenteur et de soin qu'on le veut. Seulement, tandis que la présence de la matière rouge et sa sensibilité à la lumière sont des faits indépendants de la vie, la régénération de cette matière suppose l'action de tissus vivants et ne se produit plus quand les tissus sont vraiment morts. Des yeux de grenouille chauffés à 45 degrés C. dans une dissolution de chlorure de sodium à 0,5 pour 100, puis ouverts et replacés à la lumière, conservent leur rétine décolorée. Comme des yeux traités de la même manière, mais *sans exposition à la lumière*, présentent encore une rétine rouge, il est certain que la décoloration est due à la lumière. Il en est de même pour des yeux morts, au bout d'un jour, à la température de 20 degrés. Remarquons que cette absence de régénération

dans l'œil cadavérique montre bien que le pigment noir, comme simple organe physique, n'a aucune action pour la conservation de la rétine.

S'il est vrai que la régénération du rouge de la rétine dépende de la survie des tissus qui la portent, il est à prévoir que les organes promptement décomposables des mammifères conviennent peu pour ces expériences. En effet, il paraît alors nécessaire de se hâter. J'ai pourtant réussi, en opérant sur des portions de la moitié postérieure d'un œil de lapin, à retirer des fragments de rétine restés d'un rouge magnifique après deux minutes d'exposition à la lumière, tandis que ce temps suffit amplement à décolorer un fragment de rétine isolé en tous les points où il n'y a pas coloration sanguine. Même chez le lapin albinos, où les conditions devaient sembler particulièrement favorables, je crois avoir distingué une différence de couleur entre un morceau de rétine en place et un morceau détaché, surtout en étalant plus tard le premier morceau sur une assiette de porcelaine, à côté du second déjà pâli à la lumière. Cependant je ne suis pas tout à fait sûr de ce résultat; car les individus albinos, peu nombreux, que j'ai pu me procurer ici présentaient des rétines d'un rouge peu intense, malgré un long séjour préalable à l'obscurité, et, après l'action de la lumière, elles avaient une coloration orangé pâle, peu variable, coloration dont on a dû voir d'autres exemples chez les mammifères. Il n'en serait que plus intéressant d'étudier cette coloration jaune, laquelle préexiste peut-être à côté du rouge pourpre. Boll a même fait une observation très-importante dans le sens de cette hypothèse. Il annonce en effet que la rétine de la grenouille possède aussi des bâtonnets bleu verdâtre. Il y a des yeux albinos où le rouge est très-développé; j'ai eu l'occasion de le constater dans des expériences dont je rendrai compte plus tard.

De ces dernières expériences je conclus qu'on reconnaît l'état de survie des organes terminant le nerf optique, non pas à la présence de la matière rouge, ni à la sensibilité de cette matière à la lumière, mais au contraire à la résistance relative du jour à la lumière. Le fait ainsi reconnu de la longue survie des tissus oculaires chez la grenouille me paraît confirmé de la façon la plus heureuse par les belles expériences de M. Holmgreen sur les courants de la rétine et leur variation pendant l'excitation produite par la lumière.

Quelles sont les parties de la choroïde qui régénèrent la matière colorante rouge de la rétine? On ne peut encore faire là-dessus que des hypothèses. On sera conduit sans doute à placer cette action non dans la couche vasculaire, mais plutôt dans l'épithélium, regardé avec raison comme faisant partie de la rétine, et dont les cellules entourent les bâtonnets. Cet

ensemble, joint à la rétine, constitue non pas seulement une plaque photographique, mais une sorte d'atelier complet de photographie, où l'ouvrier, renouvelant sans cesse la matière sensible à la lumière, remet continuellement la plaque en état, en même temps qu'il efface l'image qui vient de se former.

Encouragé par ce succès, j'essayai de faire de l'optographie de la manière la plus simple.

La tête fraîchement coupée d'un lapin non albinos, qui avait été tenu quelque temps à l'obscurité, fut exposée pendant dix minutes sans aucun appareil au milieu d'un laboratoire recevant le jour de toutes parts, l'œil tourné vers un châssis vitré qui éclairait le plafond. On retourna ensuite la tête pour exposer l'autre œil à la lumière de la même façon. L'exposition fut prolongée pendant dix minutes, parce que ce châssis, muni de vitres dépolies, recevait son jour d'une lanterne éclairée du nord et que le ciel était très-couvert.

Après un séjour de vingt-quatre heures dans de l'alun à 5 pour 100, on trouva dans les deux yeux des images excellentes sur le revers de la rétine; on y reconnaissait, avec une netteté parfaite, l'encadrement des châssis et les planches disposées au-dessus des vitres dessinées en lignes rouges; un peu plus loin on apercevait l'image d'une seconde fenêtre à laquelle je n'avais pas songé. L'examen microscopique a fait voir que, dans les parties blanches de l'image, les extrémités des bâtonnets étaient parfaitement conservées et présentaient comme d'ordinaire l'apparence d'un gazon touffu.

L'expérience de l'optographie est donc tellement simple, qu'on peut la regarder comme une expérience de cours.

J'ai réussi également à obtenir des optogrammes dans des yeux extirpés, même une heure après la mort, ce qui paraît être la limite. Avec l'œil du bœuf on obtient des images trois fois plus grandes qu'avec l'œil du lapin, et on peut les observer directement, sans l'emploi de l'alun ni d'aucun autre liquide durcissant. Il suffit pour cela d'isoler la rétine sous l'eau ou sous le chlorure de sodium dilué. Les images sur le revers de la rétine sont directement visibles, et elles présentent une telle netteté, qu'on réussira certainement à obtenir des portraits et d'autres images détaillées, à condition d'opérer par un temps plus clair que celui qui règne actuellement.

NOUVELLES CARTES MÉTÉOROLOGIQUES DE L'ATLANTIQUE SUD, DONNANT
A LA FOIS LA DIRECTION ET L'INTENSITÉ DES VENTS, par M. **Brault**.

J'ai déjà publié, en septembre 1875, une première série de cartes trimestrielles contenant plus de quatre cent mille ob-

servations sur les vents de l'Atlantique nord. La nouvelle série qui paraît aujourd'hui au Dépôt de la Marine est cette fois relative à l'Atlantique sud, et contient environ deux cent mille observations.

Je rappellerai en outre que toutes ces cartes trimestrielles ne sont en réalité que les premiers résultats d'un travail beaucoup plus considérable, commencé en 1869, sous le Ministère de l'amiral Rigault de Genouilly, alors que M. le vice-amiral Pâris était Directeur du Dépôt des cartes et plans de la Marine, travail qui a pour base un dépouillement mensuel par 5 et 1 degré de la surface des mers où l'on navigue.

La France n'ayant pas été représentée au Congrès météorologique de Vienne, pas plus du reste qu'à la réunion du Comité permanent tenue à Londres en 1876, les météorologistes étrangers rassemblés à Londres et à Vienne ont pu croire un instant que la marine française s'était définitivement désintéressée de toutes ces questions de Météorologie maritime, à l'étude desquelles les nations s'étaient associées dès la Conférence de Bruxelles. Or jamais au contraire notre marine n'a certainement plus fait pour la Météorologie nautique que depuis 1869. Non-seulement elle possède aujourd'hui des cartes de vents trimestrielles plus complètes que toutes celles qui ont été publiées jusqu'ici, mais encore, grâce au dépouillement général de ses journaux (dépouillement qu'il nous a été permis d'entreprendre il y a sept ans, et qui ne représente rien moins aujourd'hui que vingt mille journées de travail d'adjudants, de seconds matres, etc.), grâce à tant de documents classés, numérotés et prêts à servir, elle est à même de tenir désormais son rang dans cette branche de sciences nautiques, qui a le double avantage d'améliorer les traversées des bâtiments et d'apporter sans cesse de nouveaux matériaux à la Physique du globe.

Quoi qu'il en soit, les nouvelles cartes météorologiques de l'Atlantique sud contiennent exactement 189 573 observations, à savoir : observations de direction, 107 151 ; observations d'intensité, 82 422. Ces nouvelles cartes ont, comme les précédentes, un but pratique et un but théorique.

Au point de vue pratique, elles portent à la connaissance de l'officier de marine le deuxième élément principal du problème de la traversée, celui de l'intensité des vents, que n'avaient point donné jusqu'ici les cartes météorologiques.

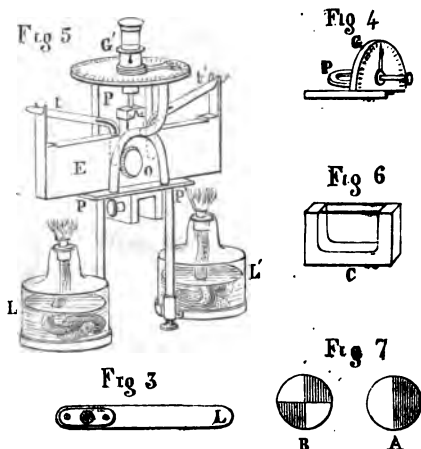
Quant au but théorique, il est d'éclairer, de préciser et de résoudre certains points relatifs à la direction, à l'intensité et à la vitesse des couches inférieures de l'atmosphère dans le mouvement général des vents. J'en citerai deux exemples :

1° Si l'on jette les yeux sur la carte d'été (janvier, février, mars) de l'Atlantique sud, on est frappé d'abord de la simili-

au point obtenue, on verra de très-belles franges si la lame peut en donner la lumière blanche.

Le champ de l'instrument est considérable, il permet l'observation des lemniscates de cristaux à axes très-écartés (gypse, topaze, etc.).

L'observation dans la lumière homogène s'obtient en éclairant la glace mobile par une large flamme d'une lampe monochromatique à alcool salé, ou d'un bec de gaz l'échant du sel fondu ou de l'amiante entretenue de sel. Les franges qu'on observe alors sont souvent très-remarquables, surtout avec les cristaux obliques.

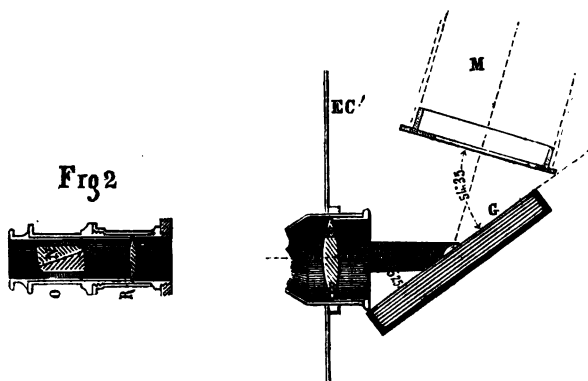


Pour montrer le déplacement des axes par la chaleur, les cristaux sont fixés dans la pince d'une lame de cuivre L (fig. 3), on chauffe l'extrémité L en dehors du microscope, tout en observant le cristal.

La mesure de l'écartement des axes s'obtient par l'emploi des pièces spéciales (fig. 4-5-6) ci-dessus, elles s'ajoutent sur le support du microscope qui peut prendre une position horizontale lorsque le cristal doit plonger dans une cuve contenant un liquide réfringent.

Projection. — L'instrument placé horizontalement; la pile de glace, tournée sur elle-même de 90 degrés, est amenée suivant la fig. 2 devant la source lumineuse M (Drummond-électrique-solaire). Les rayons doivent être un peu convergents sur la pile de glaces. L'écran EG est supprimé et remplacé par EG' (fig. 2). La première lentille 1L est enlevée et remplacée par la lentille de projection intérieure 2P. Le tube oculaire est dévissé de sa monture et rallongé par le tube-raccord à tirage R. Une pince à cristaux est superposée à la plaque tournante de la lentille 6.

L'écran de projection placé à une distance d'environ 2 mètres, le disque volumineux aura 1 diamètre d'environ 90 centimètres. Le maximum d'éclairage, puis d'extinction, ainsi



qu'une bonne mise au point, ayant été obtenu, toutes les expériences observées directement peuvent être brillamment projetées, même avec le lampe Drummond. Les axes des cristaux, même ceux à axes très-écartés, peuvent être observés par un nombreux auditoire.

Pour la projection des franges dans la lumière homogène, on enlève le crayon de chaux de la lampe Drummond et on le remplace par un bâton de verre ordinaire placé dans une monture spéciale.

Pour avoir des projections d'un petit diamètre, mais vivement éclairées, on enlève la lentille de projection et l'on remet en avant (*fig. 1*) la lentille 1L sans diaphragme. Cette disposition est employée pour prendre la *photographie* des franges qu'on projette alors dans l'intérieur d'une chambre noire photographique.

En enlevant le Nicol N et en le remplaçant par un ou deux prismes biréfringents, on peut projeter les phénomènes de double réfraction, et en interposant des lames minces cristallisées, on obtient la polarisation chromatique.

Cet instrument, construit très-habilement par E. Ducretet et C^{ie}, a été présenté à la Société française de Physique (séance du 20 avril 1877).

LE VENIN DU COBRA DE CAPELLO, par M. A. Winter Blyth.

Depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours, le Cobra a été constamment un objet d'adoration et de superstition d'une part, de l'autre de recherches et d'étude. Les chercheurs des choses merveilleuses ont donné au s

telligence quasi humaine. Pline raconte que le compagnon d'une Cobra tuée cherche toujours à venger sa mort; la légende nous apprend que, dans une maison de Negombo (île de Ceylan), on utilisait ces animaux contre les voleurs, en lieu et place de chiens de garde.

Dans l'Inde, on retrouve à chaque pas les traces de l'adoration que les serpents inspirent à ses habitants.

Les Singhalèses, au lieu de détruire le reptile, le déposent avec soin et respect dans une cage en osier, et l'abandonnent au cours de fleuve le plus voisin, pendant que l'esprit de superstition, *hecate-like*, digère le *cobra-tel*, bouillon infernal composé de venin de serpent et d'arsenic.

Fayrer a pu constater que, dans les Indes, le Cobra donne annuellement la mort à plus de 20000 personnes, bien que ses dimensions en longueur, au dire du Dr Nicholson, qui en a examiné plus de 1200, n'excèdent pas 5 pieds 8 pouces (1^m, 74).

Il existe dans ces contrées deux espèces de Cobra : le *Naja tripudians*, ou Cobra à lunettes, et le *Naja monocellata*, mais on n'a pas encore trouvé de différence dans les caractères physiques et l'activité des deux poisons.

Le poison lui-même est sécrété par la glande parotide, et, lorsque le Cobra mord un animal, le venin est poussé au dehors à travers un croc courbé, analogue à la dent canine d'un chien, cannelée à l'instar de l'aiguille de la moderne seringue de Pravaz pour les injections hypodermiques.

Si l'on examine ce croc avec soin, on aperçoit à sa base, à la partie antérieure, un petit orifice que l'on peut traverser par une soie de porc; l'exsudation ne se fait donc pas à la pointe du dard. Nicholson s'est assuré par des expériences variées qu'il faut au Cobra un minimum de trois secondes pour expulser par le dard la quantité de venin contenue dans la glande : les deux canaux n'ont pas les mêmes conditions de structure.

Lorsque le Cobra mord son ennemi, comme le ferait un chien, au moment où le dard pénètre dans la peau, la continuité des conduits s'établit, et le venin arrive immédiatement à l'extrémité du dard. En dehors de cette circonstance, le venin coule dans la bouche comme de la simple salive, ce qui rend toujours vénéneuse la sécrétion salivaire de l'animal. On recueille le venin du Cobra en exerçant une pression sur les glandes parotides pendant que le dard est à la portée d'un verre de montre, sur la surface duquel se dépose le liquide.

Pour procéder à cette opération, le Dr Schort saisit hardiment le reptile par la tête, pendant que tout le corps s'enroule librement, mais désagréablement, autour du bras de l'expérimentateur.

Le venin ainsi obtenu est un liquide de couleur ambrée, légèrement sirupeux et spumeux, d'un poids spécifique de 1,046; sa réaction est faiblement acide; exposé à l'air libre, il se dessèche promptement sous forme de petits grains jaunes et brillants qui simulent des cristaux.

Le Dr Nicholson, en évaluant les quantités de venin d'un Cobra, donne pour chiffre moyen 6 grains, contenant 2 grains de matière solide.

La poudre jaune, très-âcre, irrite les narines, et si une parcelle pénètre dans les yeux, elle excite momentanément une inflammation douloureuse; amère au goût, elle produit sur la langue de petites vésicules: en l'avalant, on produirait probablement un empoisonnement. Effectivement, il y a quelques années, un indigène, au service du Dr Schort, fut mordu par un Cobra en voulant le replacer dans sa corbeille. Le docteur, en suçant immédiatement la blessure, sauva la vie de son domestique, mais lui-même fut atteint de symptômes d'empoisonnement, qui se dissipèrent fort heureusement au bout de quelques heures.

Le venin est parfaitement stable; j'en ai chauffé une solution à 100 degrés, et la portion coagulée sur la capsule a conservé son activité.

Le venin de Cobra que j'ai reçu de l'Inde, vers le milieu de l'année 1875, était après douze mois aussi énergique qu'au moment de sa sécrétion. Le résidu sec est très-soluble dans l'eau, et si la quantité de celle-ci est bien proportionnée, on retrouve aisément les propriétés du liquide primitif. Ordinairement, la solution laisse en dépôt des débris d'épithélium et des petits fragments blanchâtres.

M. Dumas a trouvé, par l'analyse, dans le venin sec: 46 carbone, 13 azote; 25 oxygène, 2,5 soufre, 13,5 hydrogène; mais ces mêmes éléments atomiques se rencontrent dans l'analyse d'une égale quantité de lait. Cette voie ne nous apprend donc rien de nouveau.

Pour moi, le principe actif du venin du Cobra est, comme j'espère le démontrer bientôt, un principe nettement défini; mais le liquide, tel qu'il est sécrété par l'animal, est un mélange complexe d'une substance active et d'une substance inerte; il est donc indispensable de séparer ces deux éléments avant de déterminer les atomes de charbon, d'oxygène, etc.

Le Dr John Schort, de Madras, m'ayant envoyé gracieusement, à deux reprises différentes, une certaine quantité de venin, j'ai entrepris une série d'expériences physiologiques et chimiques. Je relaterai les premières dans un travail spécial; je rappellerai ici les secondes.

J'ai déjà parlé de la solubilité du venin dans l'eau. De

autres menstrues ordinaires : l'alcool, l'éther, le sulfure de carbone, la benzine, il n'est que partiellement dissous.

En chauffant les grains de poudre jaune à une température de 270 degrés C. environ, ils sont noircis et décomposés; à un degré plus élevé, ils sont sublimés et réduits à l'aspect d'aiguilles microscopiques.

Par l'incinération à $\frac{1}{4}$ ou $\frac{1}{5}$ pour 100, on obtient des cendres blanches solubles, composées en grande partie de chlorure de sodium. La solution aqueuse passe rapidement sur le filtre, et, comme elle contient de l'albumine, elle est coagulée par la chaleur, l'alcool, les acides, et tous les autres agents qui rendent l'albumine insoluble. Cette albumine est constituée principalement par un sérum albumineux, mais j'ai quelques raisons de croire qu'il y a, en outre, une certaine variété de substance albumineuse mêlée à la première. On y trouve constamment une petite quantité de matière grasseuse; il y a absence complète de sucre, de glycose, d'alcaloïdes.

Vers la fin de l'an dernier, j'ai pu constater qu'en plaçant la solution vénéneuse sur un appareil à dialyser, le liquide antérieur devenait bientôt acide, et son injection à petite dose sous la peau de divers animaux mettait rapidement en scène les symptômes ordinaires de l'empoisonnement par le Cobra.

Le 1^{er} janvier de cette année, je suis parvenu à obtenir une substance cristalline, acide, extrêmement toxique, qui me paraît exister dans le venin dans la proportion de $\frac{1}{10}$ pour 100. Je n'hésite pas à la regarder comme l'unique principe actif.

Pour l'obtenir, on coagule l'albumine par l'alcool; on filtre, et l'on fait évaporer l'alcool à une chaleur modérée. En précipitant alors avec une solution d'acétate basique de plomb, on recueille le précipité; puis on le décompose au moyen de l'acide sulfhydrique (SH^2). Si l'on se débarrasse à ce moment du sulfate de plomb par l'évaporation à une chaleur douce, on voit apparaître des aiguilles microscopiques qui sont solubles dans l'eau, qui possèdent une réaction acide, et qui ont une action toxique énergique. Ces aiguilles ressemblent beaucoup aux cristaux obtenus par sublimation.

Je propose d'appeler cette substance *acide cobrique*. (*Journal d'hygiène*.)

— **M. Vinot** a présenté à l'Académie des Sciences une carte céleste de la région équatoriale.

« Cette carte, dit l'auteur, est conçue sur un plan qui permettra aux gens du monde une étude sérieuse de la marche des astres. C'est une projection cylindrique des étoiles situées à 50 degrés au nord et au sud de l'équateur. Les degrés d'ascension droite et de distance polaire y sont marqués

d'une manière très-apparente. L'auteur a mis tous ses soins à établir exactement les positions relatives à l'année 1900. Il a fait figurer les plus petites constellations, telles que le Chat, l'Aérostas, le Mont Ménale, etc. »

M. Vinot a adressé plusieurs exemplaires de ces cartes à l'Association Scientifique. Le prix est fixé à 2 francs.

— **M. Georges Ville**, professeur-adjoint au Muséum d'Histoire naturelle, a commencé ses conférences agricoles de 1877 au champ d'expériences de Vincennes le dimanche 27 mai, à 2 heures.

Le professeur continuera l'histoire des applications les plus récentes de la science à l'agriculture les 2, 10, 17 et 24 juin, les 1^{er}, 8 et 15 juillet.

— L'Association a reçu le premier Bulletin de la nouvelle Société de Géographie d'Anvers.

Mouvement du personnel en mai 1877.

MEMBRES PRÉSENTANTS.

MM.

Fonvielle (Wilfrid de), à Paris.....
Galland, manufacturier à Remire-
mont.....
Hirn, correspondant de l'Institut, au
Logelbach.....
Secrétan, opticien à Paris

MEMBRES PRÉSENTÉS.

MM.

Chavoutier (Ch.), ing.-méc. à Paris.
Clément, manufacturier à Corravillers
(Haute-Saône).
Trincano, au Logelbach (Haut-Rhin).
Spencer (W.-A.), campagne Monnet,
près Genève.

Versements personnels en mai 1877.

MM. d'Albenas (Hérault), 10. — Auzillion (Hérault), 13. — Appert (Paris), 25. — Alphand (Paris), 10. — Abria (Gironde), 13. — Alexandre (Gironde), 13. — Arnozan (Gironde), 10. — Adam (Gironde), 10.

MM. Bargès (Haute-Vienne), 15. — Berthe (Marne), 84. — Bonfils (Hérault), 13. — Bouisson (Hérault), 10. — Boissel (Loire), 15. — Bergsma (Batavia), 15. — Biosse (Gironde), 13. — Burguet (Gironde), 13. — Baudrimont (Gironde), 15. — Bonnetat (Gironde), 13. — Baumgartner (Gironde), 13. — Baour (Gironde), 10. — Bitot (Gironde), 10. — Bloy (Gironde), 10. — Brandenburg (Gironde), 10. — Comte de Bosredon (Gironde), 10. — Azam (Gironde), 13. — Billet (Côte-d'Or), 15.

Cercle de l'Union de Limoges, 15. — Commission météorologique de la Haute-Vienne, 15. — MM. Corenvinder (Nord), 10. — Chamski (Ille-et-Vilaine), 15. — Cosson (Paris), 127,50. — Croizé (Paris), 13. — Chapéron (Paris), 13. — Chapedelaine (Aisne), 57. — Crova (Hérault), 13. — Castelnau (Hérault), 10. — Courbebaisse (Charente), 13. — Calando (Paris), 13. — Cassagnade (Paris), 13. — Coster-Martin (Paris), 13. — Chevallier-Michel (Paris), 13. — Couve (Gironde), 10.

MM. Defaye (Haute-Vienne), 11,25. — Dumont (Seine-et-Oise), 15. — Diacon (Hérault), 13. — Desmaroux (Loire-Inférieure), 15. — Delehay (Paris), 15. — Desormos (Basses-Alpes), 22,50. — Du Mesnil (Seine-et-Marne), 26. — Dezeimeris (Gironde), 10. — Dietz (Gironde), 13. — Dupuy (Gironde), 13. — Dufresne (Gironde), 10. — Dufourcq-Belin (Gironde), 13. — Mgr Donnet (Gironde), 10.

ronde), 10. — Dubois (Gironde), 10. — Dannecy (Gironde), 10. — Du breui (Loiret), 13.

MM. d'Espous (Hérault), 13. — Espagne (Hérault), 10. — Estor (Hérault), 10. — D'Estocquois (Côte-d'Or), 15.

MM. Faulquier (Hérault), 13. — Farrat (Hérault), 13. — Vicomte de Forton (Hérault), 13. — Victor Frat (Hérault), 10. — Fleury (Seine-et-Marne), 32. — Fourcand (Gironde), 10. — Fournet (Gironde), 10.

MM. Grasset (Hérault), 10. — Gaudré (Nièvre), 13. — Glotin (Gironde), 13. — Gourreau (Gironde), 10. — Goumin (Gironde), 15. — Garrie (Gironde), 10. — Gounouilhous (Gironde), 10. — Gauthier (Gironde), 10. — De Gabriac (Rome), 15. — Grandjean (Paris), 13.

MM. Harreaux (Eure-et-Loir), 15. — De Heen (Belgique), 15. — Baron Huc (Hérault), 10. — C. Halphen (Paris), 13. — E. Halphen (Paris), 13. — Houël (Gironde), 13. — Hétant-Petit (Gironde), 10.

M. Itier (Hérault), 13.

MM. Jullian (Hérault), 10. — Vicomte de Saint-Juery (Hérault), 10. — Joly (Gironde), 13. — Jacquiné (Meurthe), 15.

M. de Kercado (Gironde), 13.

MM. Le Clech (Ille-et-Vilaine), 15. — Le Breton (Calvados), 15. — Liron d'Airolles (Hérault), 10. — Laisné (Manche), 15. — Loussel (Paris), 13. — Laporte (Gironde), 13. — Laroze-Numa (Gironde), 13. — Lalande (Gironde), 10. — Léon Alexandre (Gironde), 10. — Larronde (Gironde), 10.

MM. Malvernats (Aube), 30. — Michelant (Paris), 13. — L. de Martin (Hérault), 13. — Michel (Hérault), 13. — Mazet (Hérault), 15. — Ménager (Paris), 13. — Morizot (Gironde), 13. — Megret (Gironde), 10. — Mestrezat (Gironde), 10. — Micé (Gironde), 10. — Michaelsen (Gironde), 10. — Mabit (Gironde), 10. — Moussage (Gironde), 10. — Martin (Paris), 15. — Malines (Hérault), 13.

MM. Piche (Basses-Pyrénées), 10. — Potelet (Paris), 13. — P. de Rouville (Hérault), 13. — Perez (Gironde), 13. — Perret (Gironde), 13.

MM. Rocheux (Paris), 10. — Robin (Paris), 15. — De Ruzé (Paris), 120. — Roche (Hérault), 10. — Ribout (Rhône), 15. — Ravisy (Indre), 15. — Raimbeaux (Paris), 15. — Roussanne (Gironde), 13. — Roux (Gironde), 10. — De la Roche-Tollay (Gironde), 10. — Regnault (Gironde), 10. — Redon (Gironde), 10.

MM. de Saulcy (Moselle), 15. — Soufflot (Seine-et-Oise), 13. — Saillard (Aube), 15. — Saubinet (Seine-et-Oise), 15. — Schœffer (Paris), 15. — Salviat (Gironde), 13. — Serré-Guino (Gironde), 13. — Sourget (Gironde), 10. — De Sansac (Gironde), 10. — Silliman (Gironde), 10. — Simon (Gironde), 10. — Spínas (Gironde), 13. — Sourceon (Gironde), 30. — Sarlit (Gironde), 10. — Sarramea (Gironde), 10.

MM. Marquis de Trévis (Paris), 100. — Tissié (Hérault), 13. — Baron de Tourtoulon (Hérault), 13. — De Turckheim (Bas-Rhin), 15. — Tastet (Gironde), 10. — Tréyéran (Gironde), 10. — Troye (Gironde), 10.

MM. Vandermarcey (Haute-Vienne), 15. — Viguier (Hérault), 26. — Vernière (Hérault), 13. — Vialla (Hérault), 10. — Violette (Paris), 15. — Vilette (Gironde), 10.

MM. Zündel (Bas-Rhin), 15. — Zürcher (Var), 13.

L'Association a reçu pendant le mois de mai, par l'entremise des Maires, pour la valeur des baromètres et des boîtes d'affichage, destinés à l'organisation du service agricole dans 147 communes, la somme de 4125 francs.

Le Gérant, E. COTTIN.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

1^{er} JUILLET 1877. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 504.

Les communications administratives ou scientifiques, faites au Président de l'Association, doivent être adressées à M. Le Verrier, à l'Observatoire de Paris.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du conseiller-trésorier, M. le marquis d'Audiffret, à qui ils sont transmis.

Le Secrétariat est établi 113, boulevard Saint-Michel.

Les membres de la Société payent une cotisation annuelle de 10 francs.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 5 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

SUR LES LOIS DU PASSAGE DE L'ÉLECTRICITÉ A TRAVERS LES GAZ.

Nous avons rendu compte dans le *Bulletin* 258, p. 17, d'un Mémoire de MM. Wiedemann et Ruhlmann sur la transmission de l'électricité à travers les gaz, M. G. Wiedemann vient de publier la suite de ce travail, dont nous allons rendre compte brièvement.

Dans cette seconde série d'expériences, comme dans les premières, il a tout d'abord opéré avec une machine de Holtz comme source d'électricité, puis il a fait aussi quelques recherches en employant une bouteille de Leyde, une bobine d'induction et un courant galvanique. La machine de Holtz était mue par un hydromoteur de Schmidt dont la vitesse était très-constante. Les étincelles se produisant parallèlement à l'axe de rotation du plateau de la machine de Holtz, les intervalles de temps qui les séparaient étaient mesurés à l'aide d'un miroir fixé à cet axe et d'une disposition héliométrique que nous avons décrite dans l'analyse du premier Mémoire. Le galvanomètre employé dans ces recherches est un galvanomètre du modèle imaginé par M. Wiedemann.

Les expériences de MM. Wiedemann et Ruhlmann avaient montré que, lorsqu'une des électrodes du tube à gaz raréfié est reliée avec le pôle positif de la machine de Holtz, tandis

ou les boules qui entourent les électrodes. En revanche, lorsqu'on chauffe fortement le tube capillaire en restant au-dessous du rouge sombre, le nombre des décharges dans l'unité de temps augmente considérablement, dans le rapport de 7 à 12 par exemple, pour un même apport d'électricité. La place échauffée présente dans l'intérieur une teinte jaune clair, dopnant la raie du sodium; cette coloration ne s'étend pas toutefois au delà de la partie chauffée. Ce n'est point l'élévation de température elle-même, mais l'augmentation de pression qui en résulte qui influe sur l'intervalle des décharges; si la pression demeure constante, cet intervalle ne subit aucune modification.

L'examen électroscopique des tubes traversés par la décharge a montré, comme on pouvait s'y attendre, que lorsqu'une seule électrode est reliée à la machine, le tube entier est chargé de l'électricité qu'il reçoit de la machine, cette charge allant en décroissant vers l'autre électrode où elle est nulle; si les deux électrodes sont reliées, les deux moitiés du tube présentent une charge inverse avec décroissance vers le milieu où elle est nulle.

L'auteur a étudié encore l'effet de l'introduction d'une interruption dans le circuit et les modifications qui en résultent dans l'apparence de l'électricité, et le développement de l'espace obscur suivant que cette interruption se trouve à l'électrode positive ou à l'électrode négative.

Nous ne pouvons entrer dans le détail des observations mentionnées ici, ni dans la description des nombreuses et très-minutieuses expériences rapportées dans les différentes parties de ce Mémoire.

Nous passerons immédiatement à l'interprétation que M. Wiedemann donne de ces divers phénomènes, lesquels, du reste, n'ont fait que le confirmer dans l'hypothèse qu'avaient émise dans leur Mémoire sur ce sujet MM. Wiedemann et Ruhlmann, c'est-à-dire que, lorsque, par suite de l'accumulation d'une certaine quantité d'électricité sur chaque électrode, l'étincelle s'établit, les molécules gazeuses qui se trouvaient dans le voisinage d'une des deux électrodes sont projetées loin d'elle, et que c'est par l'intermédiaire de ces particules gazeuses en mouvement que la décharge se propage d'une électrode à l'autre, le passage de l'électricité s'accomplissant toujours par décharges successives et distinctes et n'étant point assimilable à un véritable courant électrique, comme certains auteurs l'admettent du moins pour l'auréole.

La décharge se produit à l'électrode positive sous une plus faible charge : les particules électrisées sont projetées en grande quantité en tous sens en s'écartant les unes des autres; de cet écartement résulterait l'espace obscur qu'on observe tout

près de l'électrode négative. A l'électrode positive la décharge ne se produit qu'avec un potentiel beaucoup plus élevé, comme il a été dit; les molécules s'en éloignent en moins grand nombre, mais sous une charge plus forte et avec une vitesse plus grande : de là l'absence d'espace obscur près de cette électrode.

M. Wiedemann montre comment ses différentes observations cadrent avec cette hypothèse, qui lui paraît seule capable de les expliquer.

Quelques expériences faites avec l'emploi d'une bobine d'induction et avec une pile voltaïque comme source d'électricité lui paraissent encore confirmer cette manière de voir.

L'ORIGINE ET LA NATURE DE LA FIÈVRE DITE TYPHOÏDE.

Mémoire de M. J. Guérin.

L'objet de ce Mémoire est de montrer comment le principe toxique produit par la fermentation stercorale détermine les altérations organiques que l'on considère généralement comme les caractères anatomiques de la fièvre typhoïde.

Ces altérations, indiquées pour la première fois d'une manière précise par Serres et Petit, dans leur *Traité de la fièvre entéro-mésentérique*, forment deux groupes : le premier occupant la paroi interne de l'intestin et les différents éléments organiques qu'elle renferme ; le second, le mésentère et ses glandes, désignées sous le nom de *ganglions mésentériques*.

Depuis ces premiers historiens de la maladie, diverses doctrines ont été proposées, plus ou moins en rapport avec les opinions régnantes et les progrès de l'Anatomie pathologique ; mais ces doctrines, quoique partant d'une conception différente, ont cela de commun qu'elles ont substitué à la théorie de l'essentialité des fièvres une conception matérielle de la maladie, conception qui différencie et spécialise jusqu'à un certain point les lésions, mais qui leur conserve un rôle et une importance contraires à une étiologie mieux informée.

Au point de vue matériel et graphique, les altérations organiques signalées par ces trois doctrines peuvent concorder avec celles constatées par la doctrine de l'intoxication stercorale ; mais, au point de vue de leur interprétation respective, elles offrent, avec cette dernière, une opposition radicale qui se réfléchit nécessairement sur les faits eux-mêmes.

Pour bien se rendre compte du rapport des lésions typhiques avec l'agent virulent qui les détermine, il faut les considérer à leur début, dans leur mode de succession et de filiation ; les étudier dans les différents organes et tissus où elles siègent ; en un mot, mettre l'agent virulent lui-même en

présence des désordres qu'il produit et le suivre dans tous les méandres de son parcours. Or son parcours comprend l'ensemble des parties et organes dont se composent la paroi intestinale et le mésentère : la muqueuse proprement dite, les glandes et follicules interstitiels qui communiquent avec sa surface, les glandes et follicules qu'elle recouvre (follicules clos), enfin le mésentère et les ganglions mésentériques. L'ensemble, comme chacun de ses éléments, témoigne de la constante et parfaite subordination des altérations dont ils sont le siège à l'action du principe virulent qui les domine.

Tous les historiens de la fièvre typhoïde sont unanimes à reconnaître que les altérations anatomiques qui la caractérisent sont presque exclusivement confinées entre la fin de l'iléon et le commencement du cœcum ; mais aucun ne s'était occupé de savoir le pourquoi de cette localisation. Or j'ai montré que les liquides spécialement toxiques de la maladie sont ceux qui s'accumulent vers la fin de l'iléon et y sont retenus en permanence par la valvule iléo-cœcale. Cette stagnation, attestée par la gargouillement iliaque, par une plus grande sensibilité à la pression, se démontre davantage encore par le nombre, la distribution, les rapports et la gravité variables des lésions qui en sont le résultat.

Lorsqu'il y a peu d'altérations, elles occupent exclusivement la fin de l'intestin grêle ; lorsqu'il y en a beaucoup, quelques-unes, les moins prononcées, se rencontrent jusqu'au commencement de l'iléon ; mais les plus nombreuses, et ce sont les plus graves, siègent immédiatement au-dessus de la valvule iléo-cœcale, qui en est quelquefois criblée. Mais l'analyse de ces altérations, appliquée à chacun des organes et des éléments organiques de l'intestin ou du mésentère, montre, jusqu'à la dernière évidence, l'action incessante et toujours présente du ferment typhique sur ces parties.

Et d'abord, comme coup d'œil d'ensemble, dès l'ouverture de l'intestin d'un typhique, on est frappé du rapport constant de la matière virulente avec les lésions qu'elle détermine. A quelque degré, à quelque période, dans quelque point qu'on l'observe, presque toujours on surprend l'agent toxique, la matière diarrhéique jaunâtre immédiatement en présence de l'altération qu'elle produit ; et cette altération, variable pour chacun des éléments organiques de l'intestin et du mésentère, spécialise et dévoile l'action intime de l'agent virulent sur chacune de ces parties.

Les ulcérations de la muqueuse, comme taillées à pic, circonscrivent parfois un dépôt de la matière virulente, ou laissent flotter des lambeaux disséqués par elle, et encore imprégnés de sa substance. Souvent aussi les portions intermédiaires aux parties affectées sont restées saines, témoi-

gnage évident d'une action toute locale de l'agent destructeur.

Les altérations des glandes ouvertes et fermées ne sont pas moins significatives. Le pertuis des premières présente d'abord un point noirâtre, premier témoignage de leur obstruction; puis ce point se creuse, s'étend, s'élargit, prend la forme d'un entonnoir au fond duquel la matière typhique jaunâtre se dépose. A un degré encore plus avancé, la glandule ramollie n'est plus qu'un mélange de la matière organique décomposée et du menstrue qui l'a détruite. Si enfin l'ulcération va jusqu'à la perforation, le mordant fécal traverse la petite ouverture, se dépose sur les parties atteintes et y développe un nouvel ordre d'accidents plus graves encore que ceux qui ont marqué ses premiers pas.

Les lésions des glandes de Peyer (follicules fermés) ont aussi leur cachet spécial. Lorsque la muqueuse qui les recouvre n'est point ulcérée, ces petites glandes, réunies en plaques, ne sont que tuméfiées; elles n'ont encore subi l'action du ferment désorganisateur que par imbibition et filtration à travers la muqueuse. Si l'on incise la muqueuse et la plaque dans toute leur épaisseur, leur section présente une teinte jaune qui résiste au plus soigneux lavage. Lorsque, à un degré plus avancé, la muqueuse et la plaque sont ulcérées; non-seulement la matière toxique s'y retrouve sous la forme d'un dépôt, mais les follicules de la plaque sont plus ou moins complètement désorganisés, et leur trame, comme celle des glandules ouvertes, n'est plus qu'un mélange de matière jaune et de sang altéré.

Le ferment stercoral a passé de l'intestin aux ganglions mésentériques: les témoignages de cette transmission et de ses effets abondent. Les ganglions placés au voisinage de la valvule iléo-cœcale sont les premiers atteints, leur nombre est plus considérable et leurs altérations plus prononcées. Les autres ganglions altérés correspondent toujours à une partie ulcérée de l'intestin, muqueuse, glandes ou plaques. Les altérations ganglionnaires sont toujours moins avancées et d'une date plus récente que celles de l'intestin; elles offrent d'ailleurs, dans la série des phases par lesquelles elles passent, la reproduction de celles des glandes intestinales: gonflement, ramollissement, ulcérations, destruction; finalement, elles renferment souvent, comme ces dernières, un mélange de matière jaunâtre et de sang, dernier témoignage de l'unité et de la communauté de leur origine.

N'est-il pas permis de conclure de ces différents ordres de faits que le poison stercoral est passé de l'intestin dans le mésentère, du mésentère dans les ganglions qu'il renferme; que les altérations ganglionnaires ne sont que la conséquence

et le témoignage de ce passage; et finalement que les altérations successives de l'intestin et des ganglions mésentériques sont bien le produit et l'effet du même agent destructeur, et que cet agent est bien le ferment virulent typhique?

L'INONDATION DE LA MINE TRÆDYRHIW, EN ANGLETERRE,
ET LA PRESSION DE L'AIR.

La Ronda, petite rivière du comté de Glamorgan, traverse un des districts les plus riches en mines de fer et de charbon de tout le pays de Galles. Dans les environs de Pontyfridd, elle sépare le sous-sol de deux charbonnages, l'un épuisé, abandonné depuis longtemps, l'autre en pleine activité au commencement du mois d'avril, et connu sous le nom peu facile à prononcer de *Trædyrhiw*.

La houille y est maigre, ce qui diminue sa valeur sur le marché de Londres, mais protège l'exploitation contre le feu grisou, si terrible dans certaines mines voisines. Le 11 avril dernier, la fosse Tynewidd vient d'être désolée par un accident d'une autre nature, et qui s'est produit dans des circonstances dignes d'attirer notre attention. En effet, ces accidents sont journaliers dans la vie des mineurs. A peine un mois après l'inondation dont nous allons décrire les suites, un événement identique se produit dans le puits de Rhins de la compagnie de Roche-la-Molière, dans les environs de Saint-Étienne.

Les mineurs se disposaient à remonter à la surface du sol pour céder la place à une autre bordée, lorsqu'un épouvantable fracas se fit entendre. Tous les retardataires pressant le pas, on eut bientôt remorqué tout le monde dans la hutte qui s'élève au-dessus de l'orifice.

La plupart n'étaient parvenus à gagner la benne qu'après s'être frayé une route au milieu d'un torrent furieux qui se précipitait dans les galeries avec une rapidité désespérante. Les marées d'équinoxe n'envahissent point les grèves du mont Saint-Michel d'une façon plus désespérante.

La cause de ce sinistre n'est pas difficile à comprendre: les galeries de Cymner-Works, la mine voisine, avaient été inondées probablement par suite d'infiltrations de la Ronda, et l'eau avait fait irruption dans l'étage inférieur du puits Tynewidd.

Quand on procéda à l'appel nominal, on reconnut que quatorze ouvriers n'avaient point répondu. Il sortait de la mine un vent furieux produit par le déplacement de l'air. Les échos souterrains retentissaient d'un bruit formidable. Tout espoir semblait perdu pour les quatorze infortunés, que l'eau avait toutis au fond de cet abîme.

Cependant des volontaires se proposèrent pour tenter le sauvetage des cadavres. C'est un devoir pieux auquel les mineurs ne manquent jamais, même au péril de leur vie. Cet acharnement à retrouver les restes de ceux qui ne sont plus fait penser aux efforts que les anciens faisaient pour rendre aux morts les honneurs funèbres.

Pendant que les volontaires sont en train de délibérer sur les mesures à prendre pour pénétrer dans l'abîme, on entend frapper à coups redoublés.

C'est le procédé qu'emploient, comme on le sait, les mineurs pour se parler à des distances parfois très-grandes. En effet, ils ont remarqué que la roche, quand elle est continue, transmet des sons relativement faibles avec une facilité réellement surprenante.

On ne tarde pas à reconnaître que plusieurs ouvriers sont emprisonnés au-dessous d'une couche de charbon, dont l'épaisseur est d'une dizaine de mètres.

C'est l'air qui, faisant matelas et se comprimant en vertu de la loi Mariotte, a fait obstacle au mouvement de l'eau. Les infortunés sont renfermés sous une sorte de cloche à plongeur. Cette circonstance extraordinaire fortuite leur avait sauvé la vie d'une façon véritablement miraculeuse; mais pourrait-on les extraire de leur cachette? C'est ce qu'il était encore impossible de dire.

Après avoir répondu, pour calmer les inquiétudes des captifs, on se met sans perte de temps à creuser une galerie inclinée pour les rendre à la vie, à la liberté, à la lumière.

Au bout de vingt-quatre heures, on arrive à les joindre, car les malheureux ne se sont point abandonnés et ils travaillent de leur côté avec ardeur.

Mais ils n'ont pas fait attention à la puissance d'expansion de l'air, foulé sous une pression qui n'est pas moindre que 2 atmosphères.

Au moment où la cloison tombe, le nommé William Morgan, qui était, la pioche à la main, en tête de ses camarades, est poussé en avant avec une force si prodigieuse, qu'il a la poitrine défoncée sur le pic qu'il tenait à la main; les sauveteurs ne peuvent ramener que son cadavre.

Eux-mêmes sont basculés et assourdis par cette trombe d'eau, de boue, d'air qui se précipite avec un bruit horrible, mais ont la présence d'esprit de revenir à la charge et d'extraire de ce trou noir quatre camarades encore vivants. On les emporte jusqu'à la hutte.

A peine ce sauvetage est-il fini, qu'on entend de nouveaux coups venant d'une partie plus lointaine de la mine; ce sont d'autres mineurs qui, également sauvés, réclament de nouveaux secours.

Avant de se décider à entreprendre ce nouveau travail beaucoup plus long, beaucoup plus pénible que le précédent, on essaye de faire jouer les pompes qui extrayent 100 000 litres par heure; mais on ne tarde pas à reconnaître que le niveau de l'eau ne descend point.

On songe alors à envoyer des plongeurs armés d'un appareil analogue à celui de M. Denayrouze; mais les galeries renferment, comme il arrive toujours, un grand nombre de boises, de charpentes, d'étais, de rails en bois, qui ont été soulevés par l'eau et qui rendent le passage impraticable.

Force est donc d'avoir recours à la pioche, qui n'opère qu'avec une lenteur désespérante, car il n'y a de front qu'un seul ouvrier qui puisse attaquer la roche. On ne gagnerait rien à faire la galerie plus large, afin d'y placer plusieurs travailleurs sur la même ligne.

Heureusement, avertis par la mort de William Morgan, on ferme soigneusement toutes les issues par où l'air peut s'échapper, et l'on fait marcher les pompes destinées à accroître la pression intérieure de l'atmosphère souterraine.

Nous ne pouvons, sans sortir des bornes qui nous sont imposées, décrire toutes les péripéties de cette lutte émouvante de quelques hommes dévoués risquant leur vie pour sauver leurs semblables. Ce genre de bravoure, si commun parmi les mineurs, a peut-être son égal, mais il ne peut avoir de supérieur sur les champs de bataille de la terre. Malgré tout ce que pouvaient faire de leur côté les captifs pour calfeutrer leur prison, l'air qui faisait leur salut s'échappait par mille fissures, quelquefois avec un bruit effroyable.

Le niveau de l'inondation montait à mesure que la paroi qui séparait les malheureux prisonniers allait en s'amincissant.

Lorsqu'on fut à même de les saisir, les cinq captifs avaient de l'eau jusqu'au cou. Le plus jeune, un enfant, eût été noyé si ses camarades épuisés n'eussent eu l'humanité de le tenir dans leurs bras.

Nous avons donné un dessin pour faire comprendre, à l'aide d'une légende, l'horreur de cette situation sans précédent, de cette lutte désespérée entre l'eau bourbeuse, noire, infecte, qui montait, et le salut qui arrivait avec une vitesse heureusement plus grande.

Jusqu'au dernier moment, nul ne pouvait savoir qui de la mort ou de la vie triompherait.

Un détail navrant ne saurait être omis.

Les sauveteurs avaient eu l'idée intelligente, humaine, d'insérer dans la roche un petit tube où l'on glissait du lait et du bouillon, afin d'alimenter les malheureux. Mais, assourdis par le bruit de l'air qui filtrait, excédés de préoccupations, affolés

par les ténèbres, ils n'avaient pu comprendre ce qui arrivait. Ils avaient cru qu'une fuite d'eau sans pression se déclarait. Ils employèrent toute leur force, toute leur énergie pour boucher cette rigole par laquelle la vie se trouvait à la portée de leurs lèvres.

Deux héros continuèrent avec acharnement les travaux et se précipitèrent dans le trou funeste pour arracher les captifs au milieu d'un vent épouvantable et d'une trombe d'eau prodigieuse.

La reine d'Angleterre, voulant honorer le courage de MM. Isaac Pride et Happy Dodd, leur a décerné la médaille du Prince-Albert.

Les cinq captifs emprisonnés dans la journée du 11 n'ont été rendus à la liberté que dans la nuit du 20 au 21, à 2 heures du matin. Leur réclusion a duré neuf jours et dix nuits consécutives; cette circonstance a vivement surpris les médecins d'outre-Manche. Elle est digne, en effet, d'occuper les méditations des physiologistes. Elle donnera peut-être quelque lumière sur une des questions les plus controversées et les plus intéressantes de la chimie respiratoire : l'effet des variations de pression sur la manière dont agit le sang renfermé dans le système circulatoire. Nous ne croyons pouvoir mieux faire que de terminer cet article en citant ce que dit sur ce point particulier *la Lancette* :

« Ces hommes avaient vécu neuf jours dans une chambre à air comprimé sans nourriture d'aucune espèce, mais ils avaient à leur disposition autant d'eau qu'ils en pouvaient désirer.

» La période pendant laquelle ils ont supporté la faim, quoique considérable, a été souvent dépassée dans le cas où l'on pouvait se procurer de l'eau.

» Fodere fait allusion à quelques ouvriers qui furent sauvés après être restés renfermés pendant quatorze jours dans une cave froide et humide. Le D^r Sloane cite le cas d'un homme âgé de soixante-cinq ans, qui a été également sauvé après être resté confiné pendant quatorze jours dans une mine de charbon.

» Les victimes du dernier accident étaient dans un état continu d'excitation qui a dû diminuer leurs ressources vitales. Quel effet a eu l'air comprimé dans lequel ils ont vécu sur leur puissance de résistance? Le fait que l'atmosphère était humide et dense doit être considéré comme une circonstance favorable, car il a diminué l'activité de l'évaporation superficielle, prévenu la soif et les effets désagréables d'une évaporation rapide.

» L'air a absorbé la majeure partie de l'acide carbonique

produit par la respiration de ces hommes et conservé l'atmosphère confinée dans un état de pureté assez grande.

» On dit que, lorsque l'on respire une atmosphère dense, les mouvements respiratoires sont profonds et lents, que le pouls devient lent et plein, avec une contraction des capillaires et une élévation de température.

» Les exhalaisons de la peau et du poumon décroissent quand l'esprit n'est point harassé; il paraît que les sensations ne sont point désagréables. *En conséquence nous devons regarder la densité de l'atmosphère comme une circonstance favorable.* Jusqu'à un certain point on doit lui attribuer le haut degré de vitalité que possédaient ces hommes lorsqu'on les a sauvés. »

L'inondation de Roche-la-Molière fournira malheureusement les éléments d'une comparaison des plus instructives. En effet, trois ouvriers, les frères Peyron et le jeune Antoine Brossard, ont été renfermés dans une galerie haute où l'eau n'a pu les atteindre.

A la date du 13 mai, ils étaient depuis plus de cinq jours sans nourriture et l'on ne comptait point arriver à les délivrer avant la journée du 15. Nous ignorons encore comment ces malheureux ont supporté la faim, mais nous savons que, contrairement à leurs collègues de la mine Trøedyrhiw, ils se sont trouvés soumis à la pression naturelle, car l'eau qui a produit la catastrophe a disparu comme celle d'un torrent sorti de son lit à la suite d'un orage; malheureusement, avant de disparaître, elle avait fait ébouler les galeries sur une longueur de 150 mètres.

La question scientifique n'est pas la seule à résoudre. On doit se demander en outre si, devant la fréquence de ces épouvantables tragédies souterraines, on ne devrait pas exiger que des dépôts de vivres fussent établis en différents points des houillères. (Extrait du journal *La Nature*.)

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE. — RAPPORT DE M. William Grosseteste, SUR UNE NOTE RELATIVE AU LIGNITE DE DUX.

MM. Thévenot et C^{ie}, de notre ville, ont envoyé, le 24 décembre dernier, une Note relative à un combustible qu'ils ont introduit récemment à Mulhouse.

Ce combustible est un lignite originaire de la Bohême; il est extrait à Dux, près de Tœplitz, au nord de Prague.

On sait que le lignite est un combustible fossile, comme la houille ou l'anhracite, mais d'une formation plus moderne. Il affecte plusieurs aspects; celui-ci a une couleur brunâtre, mais une consistance se rapprochant de celle de la houille.

Offert à la consommation au commencement d'octobre dernier, ce lignite a trouvé des amateurs. Nous avons pu voir chez les vendeurs qu'un certain nombre de clients en ont continué l'emploi. Notre collègue, M. Baffrey, ingénieur à Cosmanos (Bohême), qui a eu l'occasion d'employer ce combustible, a bien voulu nous adresser quelques renseignements que nous lui avons demandés.

Les résultats d'expériences de rendement faites à Cosmanos sous des chaudières tubulaires montrent que le kilogramme de lignite évapore $3^{\text{ks}}, 80$ d'eau à zéro. Son prix actuel sur waggon est, à Mulhouse, de $36^{\text{fr}}, 75$ la tonne pour de grandes quantités. Or le menu de Saarbruck, la sorte la plus inférieure des houilles consommées ici, évapore 5 kilogrammes environ, et coûte $15^{\text{fr}}, 75$ la tonne. D'après ces données, pour qu'il y ait équivalence entre les deux sortes,

le lignite devrait se vendre $x = \frac{3^{\text{ks}}, 80}{5^{\text{ks}}} \times 15^{\text{fr}}, 75 = 11^{\text{fr}}, 97$, soit

le tiers du prix actuel. Il ne présente donc pour la consommation industrielle aucun intérêt actuel, à moins d'emploi tout à fait spécial.

Dans l'avenir, il n'y a pas à prévoir qu'il puisse prendre de l'intérêt, car il parcourt près de 700 kilomètres pour arriver à Mulhouse, et M. Baffrey nous dit qu'il coûte à la mine de 9 à 10 francs.

Il n'en est plus de même si on le compare au bois. Celui-ci évapore environ 3 kilogrammes d'eau, et le stère pèse 350 à 400 kilogrammes. Mais cette comparaison n'a pas d'intérêt pour nous, puisque le bois n'est plus employé dans notre contrée pour les besoins de l'industrie. C'est donc à la consommation ménagère seulement que ce lignite peut s'offrir.

Comparé au coke ou à la houille pour cet emploi, il peut présenter quelques avantages ou plutôt quelques agréments : il est plus facile à allumer, il donne une chaleur moins intense, nécessite de moins grandes masses pour rester en ignition, et ses cendres n'encrassent pas les grilles, elles sont moins abondantes que dans le coke ou la houille; ceux-ci donnent jusqu'à 20 pour 100 de scories; le lignite, seulement 5 pour 100. Ses cendres sont blanches, légères, se rapprochant de celles du bois comme aspect, *mais comme aspect seulement*, et c'est là un point capital à noter, car c'est un des grands griefs des ménagères contre l'emploi de ce combustible, *ses cendres ne peuvent servir pour la lessive !* Il est vrai qu'elles sont très-bonnes comme engrais, mais c'est là une compensation peu goûtée dans les ménages.

Le lignite se trouve donc par là rejeté dans la classe des cokes, houilles qui jouissent de la même défaveur.

C'est donc seulement au point de vue de la consommation des ménages que ce lignite nous offre quelque intérêt, et c'est surtout en considération de la hausse continue du prix du bois que votre Comité de Mécanique a jugé utile de vous le faire connaître. Le bois, qui valait 12 francs le stère, il y a vingt ans, a été payé 20 francs cette année, et, si la saison avait été rigoureuse, ce prix aurait été dépassé. Jusqu'à présent le lignite de Dux a été employé au chauffage des appartements; quelques cuisinières progressistes ont bien voulu l'admettre dans leur fourneau.

M. Baffrey nous apprend qu'il est très-employé dans le voisinage de la mine, dans le nord de la Bohême et dans quelques régions de la Saxe, même par l'industrie, là où le prix de la houille est comparativement élevé.

**SOCIÉTÉ D'AGRICULTURE, SCIENCES ET ARTS DE VALENCIENNES. —
PRÉSERVATION DES ANIMAUX DOMESTIQUES.**

L'agriculture, qui est la véritable richesse d'un pays, subit chaque année des pertes considérables par suite des épizooties. C'est pour ces motifs que les propriétaires d'animaux domestiques ont intérêt à ce qu'il y ait des moyens qui, en empêchant le mal de se développer, rendent les rigueurs de la loi inutiles et épargnent aux particuliers et au pays des pertes incalculables.

Voici ce que nous dit à cet égard M. le Dr Burggraeve dans son répertoire thérapeutique.

Nous avons engagé M. Chanteaud à préparer son *sel tonique, rafraîchissant et antiseptique, au sulfate de magnésie et à l'acide salicylique*, dans le but de prévenir les épizooties en général; mais plus particulièrement la stomatite aphtheuse, fièvre aphtheuse ou cocotte.

Le sulfate de magnésie parfaitement pur et neutre est un conservateur de sang par excellence. Il en augmente la rutilance et la force, et par conséquent active la nutrition en général. Les bêtes soumises à l'action, sinon journalière, du moins hebdomadaire de ce sel, seront donc moins exposées à devenir malades.

D'une autre part, l'acide salicylique est un antiseptique par excellence, puisqu'il empêche les ferments morbides de se produire. Les expériences qui ont été faites ne permettent plus d'avoir aucun doute à ce sujet.

Le sel rafraîchissant antiseptique Chanteaud a été expérimenté par des médecins vétérinaires distingués, et tous, *unanimement*, se sont loués de son emploi.

Les propriétaires d'animaux peuvent donc en faire usage en

toute sécurité, puisqu'il ne peut donner lieu à aucun inconvénient, dans *quelque circonstance que ce soit*. En tenant le canal intestinal libre, on empêche les fermentations intérieures auxquelles sont dues ces pullulations de microzymes auxquels on a fait jouer, dans ces derniers temps, un si grand rôle dans les maladies épizootiques. Mais il y a une autre considération qu'il importe de ne pas perdre de vue : les animaux domestiques sont, avant tout, des *producteurs d'engrais* ; il importe que ceux-ci soient sains, c'est-à-dire qu'ils ne renferment point de germes morbides. En donnant aux animaux des sels salicylés, on augmentera et en même temps on assainira cette source de richesse agricole. C'est là un point important, nous dirons radical ; car, en empêchant la fermentation, non-seulement on empêchera les germes morbides de se développer, mais aussi la volatilisation des matières azotées qui sont le véritable aliment de la terre, en même temps que le sel salicylé en sera le condiment.

Cette manière de présenter la question est neuve et d'autant plus digne d'attirer l'attention des agronomes. Une préparation réunissant cette double qualité manquait à l'agriculture. M. Chanteaud vient de la lui donner par son sel tonique, rafraîchissant et antifermentatif.

BOLIDE DU 14 JUIN 1877.

Lettre de M. **Arnaud**, à Angoulême.

« Le 14 juin à 8^h 47^m du soir, un bolide s'est montré à Angoulême. Aperçu un peu au-dessous d'Arcturus, il s'est lentement dirigé du nord au sud avec une lumière blanche éclatante : un peu au-dessous de la moitié de la distance d'Arcturus à l'horizon, il a rougi et presque subitement disparu, laissant une très-courte traînée lumineuse rougeâtre qui paraissait le séparer d'un éclat assez volumineux et obscur détaché de la masse principale : la disparition n'a été suivie d'aucun bruit produit par la désagrégation. »

Lettre de M. **Simon**, professeur d'hydrographie à Bordeaux.

« J'ai l'honneur de vous signaler un superbe bolide que j'ai observé hier 14 juin, à Bordeaux.

» Je l'ai vu apparaître à 8^h 40^m du soir, un peu au-dessous de la Perle, dans la tête du Serpent, sous l'aspect d'une étoile de 1^{re} grandeur, tourbillonnant sur place et grandissant très-rapidement en grosseur et en éclat, arriver à la forme d'un globe de feu de 6 à 8 minutes de diamètre, d'un très-vif éclat lançant des étincelles. Il prit alors une direction à peu

près horizontale, mais légèrement sinueuse, passant dans le quadrilatère d'Hercule entre γ de la tête du Dragon et Wéga, entre α de Céphée et Deneb, où je le perdis de vue derrière les maisons. Il était toujours très-brillant. La durée totale de sa visibilité a été de cinq à six secondes.

» Cinq minutes après, j'entendis très-distinctement, dans la direction que venait de prendre le météore, une forte détonation lointaine. »

— Cette semaine, la planète Mercure pourra se voir au levant, elle paraîtra 1^h10^m avant le lever du Soleil, un peu plus au sud que le point où se lève l'astre du jour. Avec une lunette tant soit peu puissante, on distinguera la forme actuelle de son disque, semblable à une petite lune dans son dernier quartier.

Vénus se couche 1 heure après le Soleil et peut facilement s'apercevoir le soir, dans la partie du ciel où le Soleil vient de disparaître. Dans une lunette, elle paraît presque ronde.

Mars, remarquable par son bel éclat rouge, se lève un peu avant minuit, au nord-est de la Lune. Samedi 30 juin, au nord et un peu à l'ouest de la Lune, dimanche 1^{er} juillet.

Jupiter, magnifique, s'aperçoit aussitôt le Soleil couché, dans la partie orientale du ciel. Au nord-ouest de la Lune lundi 25 juin.

Saturne, à 20 fois environ la largeur de la pleine Lune au sud-est de Mars. Dans les lunettes, on voit très-peu son anneau. Au sud et un peu à l'ouest de la Lune, dimanche 1^{er} juillet vers minuit. (JOSEPH VINOT, *Journal du Ciel*.)

— M. J. Thore transmet une brochure sur le « Radiomètre d'absorption ». — Nous regrettons que M. Thore n'ait pas joint un résumé de son travail pour le *Bulletin hebdomadaire*.

— Le R. P. Donza, directeur de l'Observatoire de Moncalieri, transmet la « Revue mensuelle de Météorologie agricole pour l'année 1875-1876 ».

— L'Association a reçu de M. Guido Vimercati tous les numéros parus de janvier à juin 1877 de la « Rivista scientifico industriale », publiée à Florence.

— Le Président de la Société scientifique industrielle de Marseille envoie le premier trimestre de 1877 du Bulletin publié par la Société.

Le Gérant, E. COTTIN.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

8 JUILLET 1877. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 505.

Les communications administratives ou scientifiques, faites au Président de l'Association, doivent être adressées à M. Le Verrier, à l'Observatoire de Paris.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du conseiller-trésorier, M. le marquis d'Audiffret, à qui ils sont transmis.

Le Secrétariat est établi 113, boulevard Saint-Michel.

Les membres de la Société payent une cotisation annuelle de 10 francs.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 5 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

SERVICE MÉTÉOROLOGIQUE AGRICOLE (*voir la circulaire insérée au Bulletin 483, p. 273*).

RÉSUMÉ DU SERVICE AU 1^{er} JUILLET 1877.

Nombre des stations organisées.

Ain	26	Corrèze.....	»
Aisne.....	19	Corse.....	»
Allier.....	19	Côte-d'Or.....	38
Alpes (Basses-).....	8	Côtes-du-Nord.....	4
Alpes (Hautes-).....	21	Creuse.....	4
Alpes-Maritimes.....	»	Dordogne.....	2
Ardèche.....	6	Doubs.....	13
Ardennes.....	6	Drôme.....	4
Ariège.....	»	Eure.....	28
Aube.....	7	Eure-et-Loir.....	25
Aude.....	3	Finistère.....	4
Aveyron.....	7	Gard.....	2
Belfort.....	9	Garonne (Haute-).....	17
Bouches-du-Rhône.....	3	Gers.....	8
Calvados.....	9	Gironde.....	13
Cantal.....	3	Hérault.....	3
Charente.....	20	Ille-et-Vilaine.....	9
Charente-Inférieure...	7	Indre.....	15
Cher.....	12	Indre-et-Loire.....	11

Isère	25	Pyrénées (Basses-)....	10
Jura.....	30	Pyrénées (Hautes-)....	7
Landes	3	Pyrénées-Orientales ...	3
Loir-et-Cher	8	Rhône.....	16
Loire.....	18	Saône (Haute-).....	10
Loire (Haute-).....	9	Saône-et-Loire.....	9
Loire-Inférieure.....	2	Sarthe.....	27
Loiret	21	Savoie.....	3
Lot.....	»	Savoie (Haute-).....	17
Lot-et-Garonne.....	8	Seine.....	18
Lozère.....	»	Seine-Inférieure.....	25
Maine-et-Loire.....	14	Seine-et-Marne	18
Manche.....	15	Seine-et-Oise.....	54
Marne.....	4	Sèvres (Deux-).....	25
Marne (Haute-).....	13	Somme	17
Mayenne.....	3	Tarn.....	8
Meurthe-et-Moselle....	9	Tarn-et-Garonne.	3
Meuse.....	11	Var	»
Morbihan	3	Vaucluse.....	3
Nièvre.....	6	Vendée.....	2
Nord	19	Vienne	36
Oise.....	30	Vienne (Haute-)	30
Orne	6	Vosges	12
Pas-de-Calais.....	20	Yonne.....	21
Puy-de-Dôme	15		

Total général : nombre des stations au 1^{er} mai 1877, 828;
au 1^{er} juillet, 1059.

**RÉSULTAT DES EXPLORATIONS GÉOLOGIQUES FAITES EN 1875-1876 POUR
LES ÉTUDES DU CHEMIN DE FER SOUS-MARIN ENTRE LA FRANCE ET
L'ANGLETERRE. Note de MM. Potier et de Lapparent.**

Les promoteurs de l'entreprise du chemin de fer sous-marin ont pensé qu'une connaissance exacte de la constitution du sol sous le détroit devait servir de base à leurs travaux : dans ce but ils ont opéré, pendant l'été de 1875 et celui de 1876, de nombreux sondages en mer, et ont fait forer dans le voisinage du village de Sangatte un trou de sonde destiné à les éclairer sur l'épaisseur et l'imperméabilité des diverses assises crétacées.

La disposition générale de celles-ci a été l'objet, des deux côtés du détroit, de nombreux travaux, parmi lesquels ceux de Phillips et de Hopkins, d'une part, de Rozet, de d'Archiac et des auteurs de la Carte géologique de France de l'autre, ont depuis longtemps fait connaître les traits principaux de l'allure des couches dans la région qui, sous le nom de *Bas-Boulonnais* en France, de *Weald* en Angleterre, reproduit sur une plus grande échelle les accidents de terrain si remarquables du pays de Bray. L'axe de soulèvement connu

sous le nom d'*axe de l'Artois* qui, prenant naissance au pied des Ardennes, se prolonge en Angleterre jusqu'au delà du Weald, est le trait dominant de la région. Mais des directions étrangères à celles de cet axe, et dont l'origine première doit être rattachée à des phénomènes antérieurs au dépôt de la craie, telles que celle de l'axe de la Manche de d'Archiac, paraissent avoir conservé une influence sensible pendant et après ce dépôt, ainsi qu'il résulterait des travaux plus récents de MM. Hébert et de Mercey. D'un autre côté, l'axe de l'Artois est loin d'être formé d'un trait unique et rectiligne; si l'on rapporte, en effet, à cet axe les dislocations qui ont donné naissance à la chaîne de collines qui s'étend d'Arras au bord de la mer, on doit considérer cet axe comme la direction moyenne d'un système de failles fréquemment interrompues et de directions variables dans le détail.

Ainsi les études faites au sud de l'axe de l'Artois ne pouvaient que laisser soupçonner la possibilité de plissements à peu près normaux à cet axe, c'est-à-dire dans le sens du détroit, et les études faites sur cet axe même indiquaient l'existence probable de plissements discontinus, parallèles en moyenne à la ligne de Wissant à Folkestone; on ne pouvait donc, sans recourir à l'observation directe, construire *a priori* une carte géologique du détroit.

L'observation a montré que l'axe de l'Artois se prolonge sous la mer avec les mêmes caractères que sur le continent, c'est-à-dire qu'une ligne de niveau, tracée à la surface d'une des couches de la craie, se compose de longs alignements droits rattachés par des sinuosités prononcées, suivant lesquelles le plongement a lieu successivement vers tous les points de l'horizon compris dans une demi-circonférence, au lieu de rester dirigé toujours vers le nord-nord-est, comme dans les grands alignements; l'allure générale paraît résulter d'un soulèvement unique, agissant sur un terrain dont les lignes de moindre résistance seraient obliques par rapport à la direction du bombement général. L'observation a montré, en outre, ce qui était capital au point de vue de l'exécution du tunnel, que dans ces sinuosités, au nombre de deux dans le détroit, les couches restaient sensiblement continues, et que la distance entre les deux alignements successifs qu'éprouve la direction des couches est rachetée, non par une faille, mais par une simple courbure; la nature meuble des dépôts immédiatement inférieurs à la craie et la plasticité des couches inférieures de celle-ci ne sont vraisemblablement pas sans influence sur ce fait.

Il semble donc que l'exécution de ce grand travail ne doive pas rencontrer les difficultés provenant d'accidents géologiques proprement dits, si l'on tient compte, dans le tracé, des

renseignements fournis par l'étude du fond du détroit, et par la pratique des mineurs du Nord sur l'allure et la perméabilité des couches crétacées.

Quant au forage de Sangatte, s'il n'a pu être poussé assez loin pour donner quelques renseignements sur le développement souterrain du terrain jurassique dans cette région, il a confirmé les inductions relatives à l'amincissement progressif des couches inférieures à la craie proprement dite, à mesure qu'on s'éloigne du Bas-Boulonnais vers Calais ; ces couches se sont présentées sous forme de sables ligniteux et pyriteux et d'argiles réfractaires accompagnés de galets exclusivement paléozoïques, grès rouge, calcaire carbonifère, phanérinite, sans aucune roche de l'étage houiller ni des étages jurassiques.

DEUX ASCENSIONS AÉROSTATIQUES, par M. W. de Fonvielle.

J'ai pris part cette année à deux ascensions aérostatiques, dirigées la première par M. Jules Godard et la seconde par M. Charles Chavoutier. Les observations que j'ai faites contribueront, je l'espère, à montrer combien j'ai eu raison, dans la conclusion de mes *Aventures aériennes des grands aéronautes*, d'insister sur le parti que la science peut tirer d'excursions aériennes exécutées dans les conditions les plus ordinaires. A plus forte raison serait-il logique d'organiser des ascensions aérostatiques dans des conditions définies et avec les ressources dont dispose la science.

La première de ces deux ascensions a eu lieu au Grand-Montrouge, le 10 mai, à 5 heures de soir, pendant une période de temps très-pluvieuse et tellement humide que les agriculteurs, prompts à s'alarmer, avaient conçu des craintes très-sérieuses sur la récolte future.

La seconde a été exécutée le 17 juin, à la fin d'une période très-chaude et très-sèche, pendant laquelle les vents du nord avaient dominé.

Dans l'ascension du 10 mai comme dans celle du 17 juin, la température a été en décroissant rapidement avec l'altitude, quoique la situation météorologique fût bien différente dans les deux cas. En effet, dans l'ascension du 10 mai, le ciel était couvert de nuages venant de l'ouest, tandis que le 17 juin la pureté de l'air était presque absolue, ou au moins elle nous paraissait telle au moment du départ ; mais à peine parvenions-nous à l'altitude de 1200 mètres que nous nous rendions compte que cette pureté n'était qu'apparente. Paris était plongé dans une brume visible pour les trois personnes qui naviguaient dans son ciel, quoiqu'elle échappât nécessairement au reste de ses habitants. Par suite d'une illusion d'optique, le ballon planait alors au centre d'un cirque immense

homogène, dans toutes les directions, et d'un rayon d'au moins 5 ou 6 kilomètres : ce coup d'œil a véritablement quelque chose de féerique, et Madame Ch. Chavoutier, qui faisait sa première ascension, était enthousiasmée.

A cette altitude le rayonnement solaire avait pris une force considérable; notre thermomètre variait de 34 à 36 degrés. C'était précisément le chiffre que nous avions trouvé à terre, trois quarts d'heure plus tôt, avant notre départ.

Sous l'influence de ce surcroît de chaleur, le ballon ne demandait qu'à monter; il était indispensable de ne pas se laisser emporter dans l'espace infini. Charles Chavoutier donna quelques petits coups de soupape, deux ou trois, afin de modérer l'essor de la *Ville-de-Paris*: tel était le nom de notre navire aérien.

Cette vapeur qui semblait sortir de terre, et qui régnait à une si grande hauteur, me paraissait provenir de l'eau évaporée par le soleil pendant la durée de la journée, car le soleil avait été ardent comme il peut l'être à cette époque de l'année lorsque le vent souffle entre l'est et le nord.

Dans l'ascension du 10 mai, l'air inférieur venait du sud-est, et à 800 mètres, limite de notre excursion, le vent soufflait du sud-sud-ouest. Il n'y avait pas cependant, à proprement parler, deux courants distincts; la direction se modifiait par degrés insensibles, de sorte que notre trajectoire formait une spirale curviligne. Elle ne se composait point, comme on pourrait le croire, d'une série de lignes droites faisant des angles accusés et manifestant des changements de direction alternatifs. Je suis persuadé que nous aurions ainsi été poussés par degrés insensibles jusqu'à la direction ouest-est dans laquelle voguaient les nuages si nous avions eu assez de lest pour nous élever jusqu'à 1600 mètres, hauteur à laquelle je suppose que les cumulus se dirigeaient.

Nous avions oscillé successivement dans ces deux directions, changeant progressivement de rhumb à mesure que notre altitude se trouvait modifiée. Il en a été de même dans l'ascension du 17 juin, mais à un degré moindre. En effet, au lieu de passer du sud-sud-est au sud-sud-ouest, en parcourant une altitude de 800 mètres, nous n'avons passé que de est $1/4$ nord-est à l'est $1/4$ sud-est, en parcourant une altitude de 1600 mètres.

Il fallait prêter une attention très-scrupuleuse pour s'apercevoir que nous changions de direction avec l'altitude et que nous ne dérivions point purement et simplement de l'est à l'ouest. En effet, le mouvement de translation du globe aérostatique était tellement faible, que, n'ayant pas emporté avec moi mon compteur, je renonçai à compter mentalement le nombre de secondes que nous mîmes à franchir la Seine.

Dans l'ascension du 10 mai, la vitesse, quoique faible, s'élevait à 3 mètres par seconde; elle était plus du double de celle que marquaient les anémomètres de Montsouris, quoiqu'ils soient placés à 20 mètres du sol. Est-il besoin de cette nouvelle preuve pour se rendre compte de l'imperfection d'une météorologie embryonnaire qui ne tient compte que du vent du sol?

Il n'est pas inopportun de faire remarquer que le 10 mai 1877 était le jour du grand tremblement de terre d'Iguignes; il avait lieu à peu près au moment où une pluie torrentielle vint nous surprendre. Le ballon était déjà dégonflé et nous nous rendions, Jules Godard et moi, à la station du chemin de fer.

L'ascension de la *Ville-de-Paris* eut lieu la veille d'un changement de temps qui dure encore au moment où nous écrivons ces lignes, car le vent, qui jusqu'alors donnait du nord, a tourné au sud en passant par l'ouest.

Le lendemain matin, le courant supérieur balayait la surface de la terre et il devenait de plus en plus méridional.

L'état singulier que nous avons constaté dans l'air était-il un symptôme de cette révolution atmosphérique? Quoique depuis plus de dix ans je ne néglige aucune occasion pour m'élever dans les airs, et que j'aie exécuté plus d'une cinquantaine d'ascensions, mon expérience personnelle ne me fournit aucune preuve directe à cet égard. Cependant j'incline à croire qu'il en est ainsi et qu'un aéronaute plus expérimenté que je ne le suis encore aurait pu interpréter ce symptôme.

J'aurais bien d'autres remarques à faire sur ces deux courtes excursions célestes, mais je préfère profiter de l'espace qui me reste disponible pour annoncer l'heureuse nouvelle que M. Giffard organise un établissement où les ascensions libres pourront avoir lieu à l'hydrogène pur à des prix inférieurs à celles au gaz d'éclairage.

Le célèbre ingénieur a trouvé le moyen d'utiliser les sulfates, et il met gratuitement à la disposition des aéronautes les appareils ainsi que l'organisation réalisés par ses soins. Nous donnerons, quand il en sera temps, de nouveaux détails à cet égard.

Nota. — M. **Charles Chavoutier** se propose de faire, avec son excellent ballon la *Ville-de-Paris*, de fréquentes ascensions scientifiques. Son ballon, qu'il gonflera avec de l'hydrogène pur, pourra emporter au moins quatre voyageurs. Les Membres de l'Association Scientifique de France désireux de faire des excursions aériennes pourront s'entendre avec M. Chavoutier, 1, rue Descombes, à Paris.

SOCIÉTÉ LINNÉENNE DU NORD DE LA FRANCE. — LES POISSONS
BIZARRS. Note de M. R. Vion.

L'Hippocampe. — Ceux qui ont pu visiter un des aquariums marins que possède la France ou l'Angleterre connaissent bien l'*Hippocampe* ou cheval de mer. La nature coriace, l'aspect étrange de ce petit poisson le font rechercher comme un ornement nécessaire de ces bassins où l'on rassemble tout ce qui peut intéresser les visiteurs. Imaginez un petit corps de 0^m, 10 à 0^m, 15 de longueur, surmonté d'une tête ressemblant à celle d'un cheval, et terminé, à sa partie inférieure ou postérieure, par une queue souple, flexible et pointue et vous aurez une idée de l'aspect général d'un Hippocampe. Examinons ce petit corps de plus près : nous le trouverons couvert de plaques ou d'écaillés cornées et présentant sur toute sa surface des angles pointus et des bords tranchants. Deux gros yeux saillants, dont chacun se meut d'une façon indépendante de l'autre, ajoutent à l'aspect bizarre de la tête, tandis que le corps est souvent enveloppé de longs rubans d'herbes marines, parmi lesquelles ces petits êtres vont se nicher, et qui contribuent à les faire prendre pour quelque création mythologique.

La queue flexible qui termine le corps est chargée d'un rôle important : c'est celle qui attache ces poissons à un objet fixe. Nous les voyons généralement, dans l'aquarium, se balançant, pour ainsi dire, sur leur queue, qui s'enroule autour d'une algue ; leur corps est redressé, et leur tête semble jeter des regards circonspects à travers les ondes de cette mer en miniature. Lorsqu'ils se détachent de leur support, ils nagent debout, au moyen de deux nageoires pectorales, placées près de leur cou et qui, se redressant comme deux oreilles, contribuent à donner à la tête une ressemblance frappante avec une tête de cheval. Ces nageoires, agitées par de rapides vibrations, communiquent à l'animal une grande vitesse de propulsion ; la nageoire dorsale, placée vers l'extrémité postérieure du corps, aide également à la natation.

Quelques particularités de la structure intérieure de l'Hippocampe méritent une courte description. On sait que les ouïes d'un rouge vif des poissons ordinaires ont la forme d'un peigne dont les dents seraient représentées par de délicats appendices ; ces processus consistent en un réseau de vaisseaux capillaires dans lesquels la sang est exposé à l'oxygène de l'eau, et revivifié. Dans les Hippocampes, au contraire, les ouïes ne présentent pas cette apparence pectinée ; elles ont la forme de touffes ou de houppes de filaments délicats, qui rayonnent des arcs branchiaux. C'est de cette par-

ticularité que provient le nom de *Lophobranches* (branchies en houppes); et les *Syngnathes* ou Poissons-tuyaux ont une structure branchiale analogue à celle des Hippocampes. On sait généralement aussi que les œufs des poissons ordinaires sont recouvertes d'une plaque cornée, qui est désignée sous le nom d'*opercule branchial*. C'est par une vive compression de cet opercule sur les œufs que l'eau qui a servi à la respiration est rejetée des œufs, et fait place à l'eau nouvelle qui y afflue. Dans les Hippocampes, d'autre part, l'opercule branchial n'est pas ouvert ou libre à ses bords inférieur et postérieur; mais il est fortement attaché par ses bords aux tissus voisins, et rendu ainsi immobile. Seulement, en un point de la circonférence, se trouve une petite ouverture, par laquelle l'eau qui sert à la respiration s'échappe des œufs.

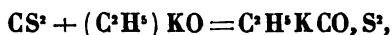
On trouve les Hippocampes dans les mers tropicales et, plus près de nous, dans la Méditerranée, dans la Manche et même sur les côtes d'Espagne et de France. Ils paraissent se nourrir de vers et de petits crustacés; ils sont extrêmement friands des œufs des autres poissons. Les soins qu'ils donnent à leurs petits ne sont pas le trait le moins curieux de leur histoire. On sait qu'en général les poissons s'intéressent fort peu à leur progéniture; il est donc surprenant de rencontrer, dans les petits êtres qui nous occupent, des signes d'attachement, d'amour paternel. *Paternel*, disons-nous, car ce n'est point, comme on pourrait s'y attendre, la mère qui prend soin des jeunes; le rôle de nourrice est dévolu aux mâles, qui s'en acquittent d'ailleurs très-fidèlement. L'Hippocampe mâle possède, à la naissance de la queue, une petite poche qui n'existe pas chez la femelle. C'est dans cette poche que sont déposés les œufs pondus par cette dernière; c'est là qu'ils sont couvés et qu'ils éclosent. Là ne s'arrête pas encore le rôle du père de famille; les petits, pendant un certain temps, ne s'éloignent qu'à peu de distance, et dès qu'un danger les menace, ils reviennent chercher un refuge dans la poche paternelle. Ces mœurs, que nous admirons chez les Kanguroos, doivent nous sembler plus extraordinaires encore chez les animaux d'un ordre moins élevé. *(La suite prochainement.)*

EXPÉRIENCES FAITES POUR APPRÉCIER LA DIFFUSION DES VAPEURS DU
SULFURE DE CARBONE INTRODUIT DANS LE SOL COMME INSECTICIDE.
Note de M. Gastine.

Au mois de février dernier, des expériences ont été commencées au Roucas-Blanc, propriété de M. Talabot, à Marseille, pour déterminer la zone de diffusion des vapeurs du sulfure de carbone (injecté à l'état liquide et à petite dose), et pour fixer la durée de leur présence dans le sol.

La diffusion du sulfure de carbone est influencée, non-seulement par la nature du sol et par son état, mais encore sans doute par les conditions climatériques, de sorte qu'il est utile de continuer ces essais pendant toute une année, en opérant sur les mêmes terrains.

Le procédé de recherche auquel nous nous sommes arrêtés consiste à recueillir l'air du sol à des distances variables des trous d'injection et à le faire passer dans une solution alcoolique de potasse. Le sulfure de carbone en dissolution dans l'air se transforme ainsi en xanthate de potassium



et il est facile de mettre l'acide xanthique en évidence en le précipitant à l'état de xanthate de cuivre.

L'appareil se compose d'un aspirateur jaugé, mis en communication avec un tube en boules de Liebig, de dimensions très-réduites, contenant la dissolution de potasse caustique dans l'alcool anhydre. Le tube Liebig est précédé d'un barboteur d'acide sulfurique qui dessèche l'air, et ce dernier est puisé au sein du sol à l'aide d'un tube métallique qu'on y enfonce à 30 ou 40 centimètres de profondeur. Ce tube d'aspiration est conique à l'extrémité inférieure et percé de nombreux petits trous au-dessus de la partie conique; deux branches horizontales, situées à la partie supérieure, permettent de le faire pénétrer dans le sol à la profondeur voulue.

Quand l'appareil, monté sur un trépied en fer, est ainsi disposé et que le terrain, autour de la partie supérieure du tube d'aspiration, a été bien comprimé pour éviter la rentrée de l'air, il suffit d'ouvrir le robinet de l'aspirateur pour que l'eau qu'il contient s'écoule et soit remplacée par un égal volume d'air pris au sein du sol.

Les expériences ont porté sur deux sols différents : 1° un terrain perméable un peu sableux, cultivé comme potager; 2° un sol très-argileux et très-compacte où la diffusion des vapeurs sulfocarboniques semblait *a priori* ne devoir s'effectuer que très-difficilement.

Le 28 février, plusieurs séries de trous d'injection étaient faites dans chacun de ces sols, et chaque trou, distant d'au moins 2 mètres en tous sens du trou le plus voisin, recevait 20 grammes de sulfure de carbone.

Les constatations, commencées vingt-quatre heures après le 1^{er} mars, indiquaient la présence de vapeurs sulfocarboniques à plus de 50 centimètres du trou d'injection dans le terrain perméable. Le 2, on pouvait reconnaître le sulfure de carbone à plus de 75 centimètres et le 3 à près de 1 mètre (95 centimètres). Le 4, il ne fut pas possible de le trouver à

une distance aussi écartée; le 5, il était encore présent à 50 centimètres; le 6, il n'y avait que des traces de sulfure de carbone à 25 centimètres.

Dans le terrain perméable, la diffusion des vapeurs de sulfure a donc atteint un rayon maximum de 1 mètre environ autour du trou d'injection. Les vapeurs ont persisté à une distance de 30 centimètres du 1^{er} au 5 mars, c'est-à-dire pendant environ cent heures. Enfin, plus près du trou d'injection, le sulfure de carbone a pu être reconnu durant cent cinquante heures.

Dans le terrain argileux, le sulfure de carbone a été constaté :

Le 1^{er} mars à 0^m, 30; le 2 à 0^m, 30; le 3 à 0^m, 70; le 4 à 1^m, 00; le 5 à 0^m, 60; le 6 à 0^m, 40; le 7 à 0^m, 25.

La diffusion du sulfure de carbone a été aussi étendue que possible dans le sol perméable et la persistance des vapeurs s'est prolongée environ vingt-quatre heures de plus.

Les deux sols étaient, au moment des expériences, moyennement humides.

Au mois d'avril, du 11 au 17, les mêmes essais ont été faits dans les mêmes conditions et ont fourni des résultats sensiblement identiques: les vapeurs de sulfure de carbone ont été observées pendant cinq jours et demi dans le terrain perméable et pendant plus de six jours dans le sol argileux.

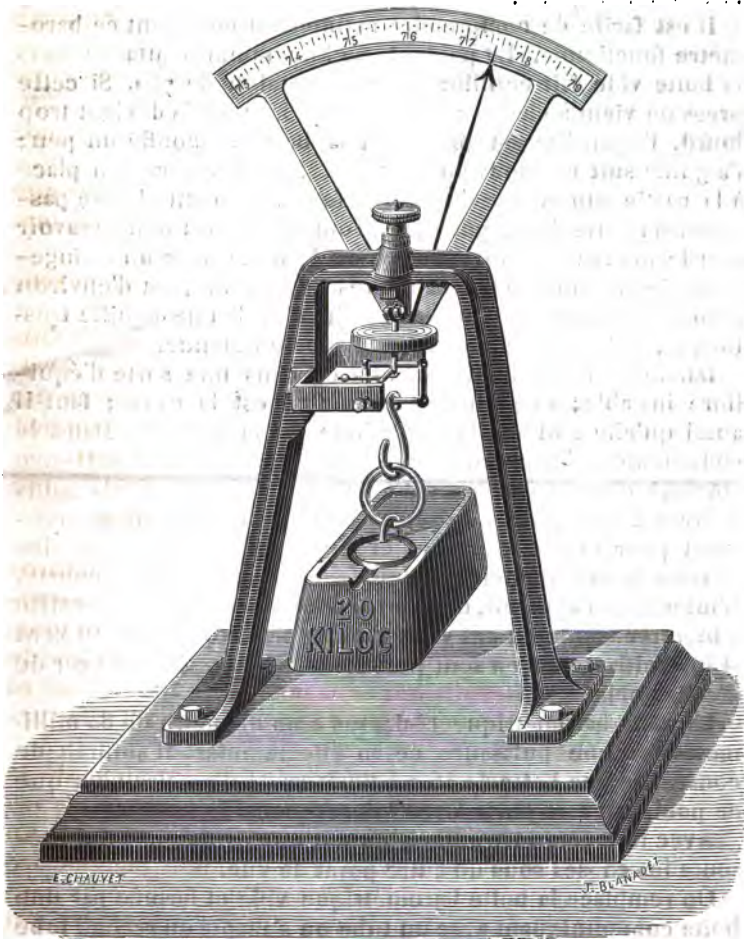
LE BAROMÈTRE HERCULE, par M. G. Tissandier.

On connaît les différents détails de la construction du baromètre anéroïde. On sait que cet instrument consiste essentiellement en une boîte ronde en maillechort, plissée au tour, et dans laquelle on a fait le vide. Cette boîte, qui est l'âme de l'instrument, a un ressort qui se trouve placé à l'intérieur et qui fait équilibre à une pression donnée, s'exerçant à la surface de la boîte.

M. Redier, pour rendre plus facile la démonstration de la construction de cet appareil et pour faire mieux sentir la valeur de la pression atmosphérique, vient de construire un instrument qui, tout en servant de baromètre, peut encore être employé dans un cours à prouver, d'une façon plus tranchée, plus frappante, quels puissants effets l'atmosphère qui nous entoure est susceptible de produire sur les corps qui lui sont soumis.

La figure ci-jointe représente cet appareil. Une boîte de baromètre anéroïde ordinaire, du diamètre de celles employées dans le baromètre du service agricole, est suspendue à la partie supérieure d'un bâti en fonte. Cette boîte n'a pas de ressort intérieur, et le vide y est fait par les procédés ha-

bituels. Il est clair qu'à mesure que le vide se fera, les parties inférieures et supérieures, n'ayant plus entre elles un ressort puissant pour résister à la pression extérieure, tendront à se rapprocher, et ces deux surfaces deviendront concaves. Un tel état fatiguerait énormément le métal; la boîte ne tarderait pas, sous un pareil effort, à se détériorer, à perdre le vide et ne pourrait servir à donner aucune indication,



Si l'on calcule la surface flexible des deux faces de cette boîte, et si l'on multiplie ensuite le résultat obtenu par $1^{\text{re}},03$, représentant la pression s'exerçant par centimètre carré, on trouvera que le poids qui doit ramener les deux faces, de façon qu'elles redeviennent parallèles entre elles, doit être de 20 kilogrammes.

Si donc on suspend un poids de 20 kilogrammes au-dessous de cette boîte barométrique, les deux surfaces redeviendront parallèles.

Ce poids de 20 kilogrammes fait ainsi équilibre au poids de l'atmosphère sur la surface de ladite boîte.

La face inférieure porte au centre une tige terminée par une pointe qui vient buter une petite palette, faisant partie de l'axe d'une aiguille.

Il est facile de comprendre maintenant comment ce baromètre fonctionne. Le poids de 20 kilogrammes attaché sous la boîte vide fait équilibre à une pression de 760. Si cette pression vient à changer et devient 755, le poids devient trop lourd, l'équilibre est rompu et la boîte se gonfle un peu; l'aiguille suit ce mouvement et l'indique sur le cadran placé à la partie supérieure du bâti en fonte. Le contraire se passerait si la pression augmentait. Toutefois, il est bon de savoir que le mouvement total donné par la boîte pour un changement de pression de 6 centimètres de mercure, est d'environ $\frac{5}{10}$ de millimètre, d'où la nécessité d'avoir une aiguille très-longue, qui amplifie beaucoup la course obtenue.

Dans cet instrument, l'aiguille est dans une sorte d'équilibre instable; sa grande longueur en est la cause; faut-il aussi qu'elle soit équilibrée d'une façon parfaite. Dans la construction d'un anéroïde ordinaire, le mouvement se trouve amplifié d'une façon considérable, et les plus grands soins doivent être apportés à toutes les transmissions de mouvement pour éviter les pertes et les inégalités de course, les renvois de mouvement se faisant avec des leviers très-courts. L'intérêt de l'appareil, dont nous donnons le dessin, consiste à montrer comment ces variations de pression, qui paraissent si insignifiantes, n'en sont pas moins capables de soulever de grands poids.

La boîte barométrique ci-dessus a un diamètre de 80 millimètres et une puissance de 20 kilogrammes. Il suffirait de construire une boîte de 16 centimètres de diamètre pour que ce poids pût être porté à 200 kilogrammes.

Avec le même instrument, on fait une expérience qui présente les choses sous un autre point de vue.

On remplace la boîte barométrique vide et fermée par une boîte communiquant avec un tube où s'adapte un second tube en caoutchouc.

Si un enfant aspire par ce caoutchouc l'air contenu dans la boîte et l'aspire même légèrement, ce léger souffle soulèvera le poids de 20 kilogrammes et soulèverait de même le poids de 200, si la boîte était construite dans les proportions indiquées plus haut.

Nous avons à peine besoin de justifier le nom de *baro-*

mètre hercule donné à cet instrument par son ingénieur auteur.

**APPAREIL DE CHAUFFAGE, APPLICABLE A TOUTE ESPÈCE DE VOITURES,
DE M. RICHARD. Extrait d'un Rapport de M. Landrim.**

Le chauffage des voitures publiques ou particulières se fait actuellement de deux façons : ou bien à l'aide de l'eau chaude : on connaît trop bien ce système pour que je m'y arrête, on en sait tous les inconvénients ; ou bien à l'aide de chaufferettes, alimentées par du charbon de bois et le plus souvent par des charbons chimiques.

Ces appareils, placés dans l'intérieur des voitures, ont plusieurs inconvénients.

D'abord ils forcent toujours les voyageurs à prendre une position qui finit par fatiguer, les genoux étant forcément portés plus haut qu'ils ne le seraient à l'état complet de repos normal.

Ensuite, et c'est là le plus grave, ils répandent dans l'intérieur de la voiture les produits de la combustion, ce qui n'est pas sans inconvénients et même sans dangers.

L'appareil de M. Richard n'offre aucun de ces défauts ; il est placé au niveau du fond de la voiture, ce qui permet de dissimuler sa présence, en recouvrant la face supérieure d'un tapis.

Les produits gazeux de la combustion s'échappent au dehors, puisque le foyer est placé complètement en dehors et sur la voiture.

Il suffit, et cela n'est pas sans importance au point de vue pratique, d'une dépense de 20 centimes de charbon de bois pour entretenir une excellente température dans la voiture, pendant dix heures.

L'appareil consiste en un foyer en fonte, muni à sa partie inférieure ou à sa face solaire d'une soupape à coulisse, qui laisse au besoin à découvert un trou servant à rejeter au-dessous les résidus de la combustion. La paroi supérieure ou le plafond de l'appareil n'est autre qu'un réservoir, ou boîte remplie de sable, où la chaleur vient se condenser. Ce réservoir est percé d'une ouverture, communiquant avec l'intérieur du foyer et servant à verser le combustible. Cette ouverture est fermée par un tampon obturateur.

Le réservoir est recouvert par une plaque munie de deux poignées, qui permettent d'enlever au besoin l'appareil ; cette plaque porte dans son milieu une bouche qui correspond au tampon obturateur.

Enfin le tout est complété et terminé par une plaque fer-

mant l'appareil ; cette plaque est munie sur ses bords de trous servant de bouches, pour donner passage au calorique.

J'ai eu l'occasion de me servir pendant plusieurs jours d'une voiture munie de cette chauffelette, ou plutôt de cet appareil de chauffage, et j'avoue en avoir été très-satisfait. J'ai pu, par une température très-inclémente, voyager pendant plusieurs heures sans ressentir la véritable douleur que produit le froid aux pieds.

Je crois que l'appareil de M. Richard est appelé à rendre un véritable service, si l'on veut bien lui donner l'occasion de trouver les nombreuses applications dont il est susceptible.

— Une médaille a été décernée à M. Richard par l'Académie nationale agricole, manufacturière et commerciale.

ORAGE DU 13 JUIN 1877 A LANGRES. — Relation de M. Marie, ingénieur des Ponts et Chaussées, communiquée par M. CARLIER, président de la Commission météorologique de la Haute-Marne.

Cet orage a débuté à 10^h 45^m du matin ; le vent était d'abord faible, les éclairs à peine visibles, les détonations s'entendaient à peine. La pluie augmenta progressivement et de 11^h 15^m environ à 11^h 15^m elle fut torrentielle. L'orage semblait venir du nord-ouest et cependant les premières détonations avaient fait penser qu'il arrivait du sud-ouest. Peu de temps après, l'orage parut se calmer, la pluie cessait de tomber, les phénomènes électriques ne consistaient plus qu'en quelques lueurs et quelques coups de tonnerre faibles ; puis tout à coup nous pûmes observer sur la partie nord du plateau de la ville, que nous habitons, un tourbillon extrêmement violent qui dura environ cinq minutes. La pluie, mélangée d'un peu de grêle, n'était pas cependant très-violente.

A 11^h 40^m nous entendîmes une détonation semblable à celle d'un coup de fusil de munition, quoique plus sourde. Au même instant, nous apercevions deux ou trois fortes étincelles qui semblaient achever un mouvement de bas en haut. Le phénomène principal s'était passé dans la maison voisine, chez M. d'Arbigny. Il peut se résumer d'une façon générale ainsi qu'il suit : l'explosion d'un météore, phénomène que malheureusement personne n'a observé d'une façon complète, puis sa division en d'autres météores plus petits qui ont été s'éteindre en quelques endroits peu éloignés du point où la dispersion s'était produite. Le météore principal a dû éclater à son entrée dans la maison, au-dessus de la porte d'un rez-de-chaussée donnant sur une cour. On a en-

tendu une détonation semblable à celle d'un coup de pistolet, mais plus sourde; la sonnette a vibré; le fluide venait d'en briser le cordon. A l'intérieur, jusqu'à 0^m, 30 au-dessus de la porte et sur presque toute sa largeur, le plafond est jauni; nous remarquons dans un endroit une tache très-noire, de 0^m, 04 environ de diamètre, avec un faible trou au milieu. Une matière jaunâtre, en poudre impalpable, se détachant facilement à l'aide d'une canne, a été projetée contre les vitres du dormant. Au moment de l'explosion, il s'est produit une fumée qui s'est élevée dans la cage de l'escalier conduisant à l'étage supérieur.

Aussitôt après l'explosion, un des débris du météore principal pénétrait dans une salle située tout auprès de la porte. Sa vitesse n'était pas assez exagérée pour qu'on ne pût bien le distinguer. Il alla choquer une suspension en métal destinée à éclairer l'appartement; puis, sans la briser, sans laisser de trace, se répandit en étincelles. D'une autre pièce donnant sur le jardin, on aperçut un second débris du météore principal qui avait la grosseur d'un œuf environ et l'aspect d'un morceau de suie enflammée. Il paraissait avoir été lancé du lieu où l'explosion s'était produite et vint disparaître dans le puits de la citerne. Enfin on a cru apercevoir plusieurs autres météores, mais l'un d'eux a surtout été parfaitement observé par M. Petit, conducteur des Ponts et Chaussées. On eût dit un morceau de coke chauffé au rouge; il était de la grosseur d'un œuf de poule environ et tombait comme un corps grave sollicité par la pesanteur. Lorsqu'il atteignit le sol, il se partagea en débris, toujours comme l'eût fait un morceau de coke enflammé; ces débris se répandirent sur une surface d'environ 0^m, 60 de diamètre. Le sol est pavé, il était bien lavé au moment où le phénomène s'est produit; cependant il fut impossible de trouver aucune trace d'une substance matérielle quelconque: l'aspect de la couche d'eau qui recouvrait le pavé n'avait même pas changé là où l'on avait aperçu des étincelles et des débris enflammés.

Ajoutons encore qu'un ouvrier placé auprès de M. Petit avait cru voir un météore plus gros que celui que nous venons de décrire, et dont ce dernier n'aurait ainsi été qu'un éclat, frapper l'angle d'un mur de clôture et produire ces étincelles que nous avons nous-même aperçues.

Toutes ces manifestations du fluide électrique ont été observées au même instant. Quelques secondes après l'explosion sourde, on en entendait une autre infiniment plus violente, présentant tous les caractères que l'on remarque généralement dans un coup de tonnerre lorsqu'un arbre ou une maison ou tout autre objet vient d'être foudroyé à quelque distance. A partir de ce moment, la pluie continua en restant

faible, on entendit encore quelques coups de tonnerre ; à 12^h30^m l'orage était à peu près calmé.

Cette apparition de ce qu'on a appelé jusqu'ici le *tonnerre en boule* nous a paru assez curieuse pour qu'il y ait lieu d'en conserver la relation.

COMMISSION MÉTÉOROLOGIQUE DE LA HAUTE-SAVOIE.

FÉVRIER 1877. — Résumé par M. TISSOT, secrétaire.

Pressions barométriques moyennes, 724 millimètres à Annecy, 709 à Mélan. Pressions maxima le 6, minima le 21. Excursion du mercure, 25 millimètres à Annecy, 23 à Mélan.

Du 9 au 24, la température a été relativement élevée. Le thermomètre a atteint 18°,5 à Annecy, 12 degrés à Mélan et 11°,5 au col de Tamié. La moyenne du mois est encore supérieure à la normale : elle est de 4°,3 dans la première station, de 2°,2 dans la seconde, et de 1 degré dans la troisième.

En regard des sept années précédentes, le mois de février a été particulièrement pluvieux. La quantité d'eau tombée, dans les seules journées du 13 et du 14, dépasse tous nos maxima connus en délais pareils : elle est de 144 millimètres à Thônes, de 117 à Megève, de 104 à Mélan et de 66 à Annecy. Pendant ces deux jours, le baromètre était au-dessus de variable avec tendance à la hausse ; ce n'est que le lendemain, 15 février, qu'il a commencé à baisser. Crue du lac Léman 0^m, 29, du lac d'Annecy 0^m, 46.

La neige n'a pas été très-abondante ; elle n'a guère dépassé 1 mètre dans les stations qui y sont le plus exposées, et dans celles situées à moins de 700 mètres d'élévation elle a pu promptement disparaître. Le maximum de l'eau recueillie dans tout le mois est de 24 millimètres en dix-sept jours à Thônes (alt. 625 mètres), et le minimum de 63 millimètres en six jours à Chamonix (alt. 1044 mètres). Dans la plaine, la station d'Annemasse (alt. 435 mètres) a fourni un autre minimum de 61 millimètres, également en six jours pluvieux.

— Le Président de la Société industrielle de Mulhouse transmet le deuxième trimestre du Bulletin publié par la Société.

— L'Association Scientifique a reçu le n° 2, t. 1^{er}, 7^e série, du Bulletin publié par la Société Philomathique de Paris.

Le Gérant, E. COTTIN.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

15 JUILLET 1877. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 506.

Les communications administratives ou scientifiques, faites au Président de l'Association, doivent être adressées à M. Le Verrier, à l'Observatoire de Paris.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du conseiller-trésorier, M. le marquis d'Audiffret, à qui ils sont transmis.

Le Secrétariat est établi 113, boulevard Saint-Michel.

Les membres de la Société payent une cotisation annuelle de 10 francs.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 5 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

LETTRE A MM. LES PRÉSIDENTS DES COMMISSIONS DÉPARTEMENTALES CONCERNANT L'ATLAS MÉTÉOROLOGIQUE DE 1876.

« Monsieur le Président et honoré Collègue,

» Par ma lettre du 30 mars dernier, j'ai eu l'honneur de vous informer que nous ferions tous nos efforts pour faire paraître le tome VIII de *l'Atlas météorologique* dans les premiers jours d'août et, à cet effet, nous faisons appel au concours de nos éminents collègues en Météorologie.

» Cet appel a été entendu et la publication du tome VIII en août est assuré. Nous nous trouvons même en mesure de vous en faire connaître dès à présent la composition : d'une part, le texte confié à M. Gauthier-Villars; de l'autre, les cartes confiées à M. Chauvin. Les deux fascicules seront adressés simultanément aux souscripteurs.

Table des matières contenues dans le tome VIII.

- A. Introduction; service maritime; service agricole; instruction pour l'usage des baromètres anéroïdes, par M. Crova; service agricole dans le département de la Vienne, par M. de Touchimbert.
- B. Observations de température faites au Muséum d'Histoire naturelle, en 1876, par MM. Becquerel.
- C. Observations dans la Haute-Savoie, en 1876, par M. Tissot.

- D. Orages en Suède de 1871 à 1875, par M. Hildebrandsson.
- E. Orages de 1876 dans l'Yonne, par M. J. David.
- F. Observations faites en 1875 et en 1876 dans les Écoles normales; résumés et discussions, par M. Moureaux.
- G. Influence des phénomènes météorologiques sur la qualité des eaux, par M. Gérardin.
- H. Étude sur le fohn et le sirocco pendant l'hiver 1876-1877, par M. Hébert.
- I. Météorologie des hautes régions de l'atmosphère, par M. G. Tissandier.
- J. Orages de 1876 dans le département de l'Aude, par M. Rousseau.
- K. Observations faites à Alexandrie (Italie), par M. Parnizetti.
- L. Pluies et averses tombées à Versailles pendant une longue période de trente années consécutives, par M. Bérigny.
- M. Orages de 1876 dans la Seine-Inférieure, par M. Léchalas.
- N. Radiations solaires en 1877, par M. Crova.
- O. Études de climatologie en Algérie et en Corse, par M. le Dr de Pietra-Santa.
- P. Observations de 1873 à 1876, faites à Nancy par les soins de l'Administration des forêts.
- Q. Orages de 1875 dans la Haute-Marne, par M. Carlier.
- R. Orages de 1876 dans l'Allier, par M. de Pons.
- S. Répartition des calmes de l'Atlantique nord, par M. Brault.
- T. Résumé des observations faites à Zi-Ka-Wei, près Shang-Hai (Chine), par le R. P. Le Lec.
- U. Notices sur les crues des principales rivières de France, en mars 1876, par MM. Belgrand et Lemoine.
- V. Orages et grêles de 1876 dans le département du Puy-de-Dôme, par MM. Alluard et Plumandon.
- W. Orages de 1876 dans l'Hérault (carte), par M. Auzillion.
- X. Observations de 1876 faites en Portugal et Mémoire sur l'abri des thermomètres, par M. Brito Capello.

» Le tome VIII de l'*Atlas météorologique*, composé du texte varié qui précède et de 55 cartes, sera, dès le commencement d'août, adressé aux souscripteurs qui auront versé à l'Association Scientifique la somme de 10 francs. Les frais de port, en raison de l'élévation considérable du prix de l'Atlas, seront à la charge des souscripteurs.

» Veuillez agréer, etc.

» *Le Directeur de l'Observatoire,*

» LE VERRIER. »

Nous réclamons dès aujourd'hui à nos honorables Collaborateurs la suite des documents qui devront entrer dans le tome IX de l'*Atlas météorologique* pour 1877. Ils seront, comme en 1876, classés et publiés dans l'ordre où ils seront reçus, et vingt-cinq exemplaires des articles continueront à être adressés aux auteurs.

RÉPARATION DES CABLES SOUS-MARINS, par M. A.-L. Ternant.

Les accidents auxquels sont exposés les câbles submergés sont très-nombreux. Il semble, au premier abord, qu'un câble qui repose au fond de la mer doit être à l'abri de toute vicis-

situde, et n'est assujéti à aucune cause de détérioration. Il n'en est malheureusement pas ainsi ; car, outre les dangers inhérents à un vice de construction (dangers qui peuvent être évités dans l'état actuel de la science télégraphique), l'énumération des ennemis des câbles sous-marins fournit une liste beaucoup trop longue.

On peut classer comme suit les causes accidentelles destructrices des câbles :

Causes physiques. — Bancs de glace. Frottement et usure sur la roche. Bancs de corail. Tremblements de terre et éboulements sous-marins. Température surélevée sur les côtes des tropiques.

Animaux destructeurs. — Teredo, Limnoria, Xylophaga, Requins, Scies, Baleines.

Causes mécaniques accidentelles. — Ancres et engins de pêche.

CAUSES PHYSIQUES. — *Bancs de glace.* — Les câbles de l'Atlantique qui se rapprochent le plus du pôle Nord sont évidemment exposés, plus que les autres, à être détruits, ou tout au moins endommagés par les icebergs. Dans ces parages, la hauteur des bancs de glace dépasse toujours considérablement la ligne de flottaison, et, dans ce cas, le glaçon se développe sous l'eau à une profondeur parfois considérable.

La profondeur d'immersion serait, en effet, à peu près double de la hauteur du banc flottant au-dessus de l'eau, si la glace était pure de tout mélange ; mais des sables et des quartiers de roche s'y mêlent souvent et rendent la densité de la partie submergée bien supérieure à celle de la partie visible. Un banc de glace s'élevant de 100 mètres au-dessus de l'eau peut donc atteindre à 500 ou 600 mètres de profondeur. Il en résulte un danger terrible pour les câbles du nord de l'Atlantique. Les parties inférieures des bancs de glace, sous l'influence de la marche et d'un dégel qui s'accroît à mesure qu'ils avancent vers le Sud, finissent par ne plus présenter que des arêtes vives sous l'eau. Ces arêtes, en râclant le fond de la mer, y labourent de profonds sillons et coupent, comme feraient de fortes cisailles, les câbles qui se trouvent malheureusement sur leur chemin. Quelques-uns des câbles anglo-américains ont été détériorés à plusieurs reprises par cette cause. Ce dommage s'est toujours produit dans les parages de Terre-Neuve et à des distances variables de la côte. La plus grande distance s'est trouvée à 87 milles nautiques de Terre-Neuve et par des fonds moyens. Le seul remède, en pareil cas, consiste à relever le câble et à le submerger à nouveau sur un terrain tout à fait à l'écart de la route ordinaire des bancs de glace, ou par les plus grands fonds que l'on puisse rencontrer sur cette route, s'il faut absolument la traverser.

Frottement et usure sur la roche. — Le parcours des lignes sous-marines est généralement étudié avec soin, et une ligne de sondages donne un profil exact de la route à suivre. Il arrive toutefois souvent (surtout dans le voisinage des côtes) que les fonds subissent de brusques ressauts qui empêchent le câble de reposer uniformément sur le fond. Il en résulte alors un balant, dont l'une des extrémités, reposant sur un rocher, subit tout l'effort du poids de la partie de câble non appuyée. Un mouvement de va-et-vient continu, provenant de l'agitation de la mer, de la marée ou d'un courant ordinaire, détermine l'usure graduelle, quoique lente, des fils extérieurs d'abord. Cette force extérieure du fourreau venant à manquer, les fils conducteurs finissent par céder et rompre, ou bien, l'usure continuant jusqu'à l'âme du câble, le conducteur est mis à nu, fait terre et interrompt les communications. Le câble de Bonifacio à la Sardaigne fut interrompu en 1861 par une cause de ce genre et les six fils conducteurs qu'il contenait se rompirent, par extension, à l'intérieur de la gutta-percha, qui ne céda qu'à l'effort du relèvement.

Toutes les fois que les câbles côtiers atterrissent au milieu des rochers, il convient de les y fixer au moyen de crampons. Lorsqu'une plage offre des aspérités rocheuses trop nombreuses, on emploie avec avantage des tuyaux en fonte divisés en deux parties demi-cylindriques qui entourent le câble et s'emboîtent de manière à le préserver de tout accident.

Bancs de corail. — Les excroissances sous-marines sont un danger permanent pour les câbles, dans certaines mers. Les côtes d'Afrique, la mer Rouge et les mers d'Australie, par exemple, contiennent des fonds tellement parsemés de bancs de corail qu'il est difficile, sinon impossible, de les éviter. Le câble de Suez à Aden a été récemment rompu au nord et au sud de ce canal, par des causes probablement dues au corail.

Le câble d'Australie, reliant Banjowanjee de Java à Port-Darwin, s'est brisé il y a peu de temps à 180 milles au nord-ouest de l'Australie.

Ce câble reposait sur un banc de corail d'une étendue tellement considérable qu'en cherchant à le relever il a fallu en sacrifier 73 milles, qui restèrent complètement embarrassés dans le récif. Cette longueur de ligne fut reposée tout à fait en dehors des fonds de corail et le travail de la restauration ne dura pas moins de vingt-six jours.

Tremblements de terre; éboulements sous-marins. — Les interruptions dues à ces causes sont heureusement très-rares. Toutefois le câble de Cagliari à Malte, qui passait entre la Sicile et l'île de Pantellaria, fut soudainement interrompu à deux reprises en 1858, dans le voisinage de l'île Maretimo,

par suite d'éruptions sous-marines. On sait qu'une île a autrefois surgi dans ces parages et a disparu depuis sans laisser aucune trace.

Une interruption récente de certaines communications dans le Levant est peut-être due à la même cause. Enfin, il s'est produit en 1873, sur le câble du Direct Spanish, reliant l'Espagne à l'Angleterre, un éboulement sous-marin, dû sans doute à une action volcanique, qui a suspendu les communications pendant plusieurs semaines. Lors des réparations on reconnut que la partie du câble comprise sous l'éboulement embrassait une longueur de plusieurs milles qu'il fallut sacrifier. Le choix d'une nouvelle route est indispensable dans ces cas et généralement plus les fonds sont grands moins ils offrent de chances aléatoires.

Température surélevée sur les côtes des tropiques. — La température des câbles est en général surélevée à la côte et dans les bas-fonds. Il en résulte que les câbles côtiers des mers très-chaudes ne devraient jamais être construits avec âme en gutta-percha. Cette matière devenant plastique à 30 degrés C. (température qui se rencontre parfois aux Antilles et dans les mers indiennes), l'âme d'un câble en gutta-percha peut y subir des déformations pouvant amener, tout au moins, un grand affaiblissement du diélectrique. Le caoutchouc résiste à la chaleur dans des proportions bien plus élevées que la gutta-percha et offre d'ailleurs un isolement bien supérieur. On sera sans doute amené à l'employer presque exclusivement dans les mers tropicales, surtout dans les bas-fonds et à la côte.

ANIMAUX DESTRUCTEURS. — *Teredo navalis*, *Xylophaga*, *Limnoria lignorum*. — Parmi les animaux sous-marins qui exercent leurs ravages sur les câbles, aucun n'est plus redoutable que les espèces variées de vers ou de petits crustacés qui s'attaquent aux câbles dans toutes les mers du globe.

Le *Teredo navalis* et son congénère *Xylophaga*, que le professeur Huxley découvrit pour la première fois en 1860, dans un des câbles du Levant, se loge dans le chanvre du câble et pénètre même dans la gutta-percha, partout où les fils de l'armature extérieure lui livrent un passage suffisant.

Le *Teredo* est un ver qui se construit un abri en forme de tube, en sécrétant des matières calcaires, tandis que le *Xylophaga* s'en distingue par sa forme bivalve. Le *Xylophaga* ne pénètre pas profondément dans la gutta-percha, mais il y loge en plein l'une de ses valves. Sur des fils de petite dimension, la gutta-percha peut, de la sorte, être suffisamment entamée pour qu'une perte considérable du courant en résulte.

Le *Teredo* et le *Xylophaga* ont été rencontrés sur les câbles de la Méditerranée, dans l'Atlantique et même dans les mers

du Nord. Il en existe certainement plusieurs espèces qui n'ont pas été, jusqu'ici, complètement étudiées au point de vue des ravages qu'elles exercent sur les fils sous-marins.

Le *Teredo norvegica* est un ver de dimensions considérables, armé à la tête de deux valves, en forme de coquilles, qui lui permettent de ronger le bois le plus dur. Ce ver appartient au genre des Mollusques acéphales et les naturalistes n'en comptent pas moins de vingt-quatre espèces différentes.

Le *Limnoria lignorum*, appelé encore *Limnoria terebrans* par le D^r Carpenter, est un petit crustacé de la grosseur d'une fourmi, ce qui lui permet de pénétrer par les interstices des fils de l'armature du meilleur câble jusqu'à l'âme, à travers laquelle il chemine sans montrer, comme le *Teredo*, aucun dégoût pour la gutta-percha. Dans les mers de l'Inde et le golfe Persique, le *Limnoria* atteint de plus fortes proportions et produit des orifices d'un diamètre considérable. On le rencontre fréquemment dans les parages de l'Irlande, où il a endommagé sérieusement plusieurs câbles.

M. F.-C. Webb a proposé, comme remède à ces attaques des insectes marins, d'envelopper le fil conducteur d'une armure intérieure qui le protégerait aussi contre de plus gros animaux de la mer. Considérant les nombreuses fautes produites par les vers et autres animaux marins, ce système mériterait d'être mis à l'épreuve, mais, à part son inventeur, aucun ingénieur ne paraît l'avoir recommandé jusqu'ici aux compagnies intéressées.

Requins, Scies, Baleines. — Les requins ont attaqué le câble de la Floride et y ont laissé des traces de leurs morsures. Même accident s'est produit sur un des câbles de la côte chinoise et sur une des portions dénudées du câble de Malte à Alexandrie. Dans ce dernier cas, une dent de requin était restée fixée dans la gutta-percha mordue.

En mars 1871, une faute se produisit dans le câble de Singapour, à 200 milles de la côte, et M. Frank Buckland, en examinant le morceau fautif relevé, y trouva un morceau osseux qu'il reconnut bientôt comme ayant appartenu à un espadon. (Voir *Bulletin* 304, p. 428.)

Le câble de Para à Damerara a été, à plusieurs reprises et en différents endroits, attaqué par les espadons. Ces accidents se sont presque toujours produits dans les mêmes parages, et à des distances de 130 à 140 milles de Para. Il paraît que ces squales ont l'habitude de fouiller les fonds de la mer, avec leur appendice, pour y chercher de la nourriture. Il est probable que leur scie s'engage parfois dans les interstices du câble et, dans les efforts qu'ils font pour s'en dégager, le fil conducteur peut être meurtri fatalement. Il est notoire que la

côte brésilienne abonde en poissons de cette nature, attirés par la chasse à la baleine, qu'ils poursuivent et attaquent avec activité.
(*La suite prochainement.*)

DÉCOMPOSITION DE L'ACIDE CARBONIQUE DANS LE SPECTRE SOLAIRE,
PAR LES PARTIES VERTES DES VÉGÉTAUX. Note de M. **Timi-
riazeff**.

Sans entrer dans les détails historiques et critiques, au sujet des recherches faites antérieurement, je me bornerai, dans cet extrait, à citer les résultats de mes expériences faites depuis deux ans à diverses reprises.

Un faisceau de lumière, réfléchi par le miroir d'un héliostat et concentré au moyen d'une lentille sur une fente d'un millimètre de largeur, après avoir encore traversé une lentille et un prisme en sulfure de carbone, venait projeter sur un écran, dans une chambre rendue parfaitement obscure, l'image spectrale dont la hauteur était environ 8 centimètres. Pour juger de la pureté du spectre, on interposait sur le passage du faisceau lumineux une auge à faces parallèles, contenant une solution de chlorophylle. Le spectre était considéré comme suffisamment pur, quand toutes les bandes d'absorption de cette substance étaient bien définies. Du reste, l'écran étant placé strictement au foyer, on pouvait même distinguer la ligne D. Dans ce spectre, on plaçait une rangée de cinq éprouvettes en verre, renversées sur une cuve à mercure. Chaque éprouvette recevait un volume mesuré d'air atmosphérique additionné de 5 pour 100 (environ) d'acide carbonique. Ces éprouvettes étaient destinées à recevoir les organes verts qui devaient être exposés à la lumière. J'ai cru me placer dans les conditions les plus favorables pour obtenir des résultats strictement comparables, en employant des portions de surface égales (environ 10 centimètres carrés), taillées dans une même feuille de bambou.

Les éprouvettes étaient disposées dans le spectre comme il suit : la première était dans le rouge extrême, la seconde occupait la partie rouge correspondant à la bande caractéristique de la chlorophylle, de sorte que, vue à travers une couche de chlorophylle, elle paraissait parfaitement noire, tandis que la première était d'un rouge vif ; la troisième éprouvette était placée dans l'orangé ; la quatrième dans le jaune ; la cinquième, enfin, dans le vert. Tous les expérimentateurs étant d'accord sur le peu d'effet des rayons plus réfrangibles, j'ai cru inutile de pousser l'expérience plus avant dans le bleu. Les éprouvettes étaient séparées par des cloisons en carton noirci. Le tout étant ainsi disposé, on

laissait les organes verts exposés à la lumière du spectre, par de belles journées de juillet, pendant six à dix heures.

Après l'insolation, on retirait les gaz des éprouvettes, et l'on procédait à l'analyse. La composition du mélange gazeux employé étant connue, il était facile de calculer les quantités de gaz carbonique décomposé ou apparu. Six séries d'expériences ont donné des résultats parfaitement concordants.

La moyenne de ces six séries donne lieu aux conclusions suivantes : Le maximum de décomposition de l'acide carbonique est constaté toutes les fois dans l'éprouvette correspondant à la position de la bande d'absorption caractéristique de la chlorophylle; dans l'orangé, dans le jaune, dans le vert, les quantités de gaz carbonique décomposé vont en décroissant, tandis que dans le rouge extrême non-seulement on n'a pu constater de décomposition, mais au contraire il s'est produit de l'acide carbonique par suite de la respiration.

La coïncidence entre la position du maximum de décomposition et la bande caractéristique d'absorption de la chlorophylle ne saurait être révoquée en doute; mais une étude plus précise de la marche des rayons lumineux au sein d'une solution de chlorophylle démontre une coïncidence encore plus frappante entre l'absorption de la lumière et la décomposition de l'acide carbonique, entre l'énergie absorbée et le travail produit. En effet, abstraction faite des maxima d'absorption secondaires, correspondant aux bandes du milieu, on peut considérer cette coïncidence, pour la partie la moins réfrangible du spectre, comme étant parfaite. Il n'en est pas de même pour la partie la plus réfrangible. Dans cette région, l'absorption est très-vive, tandis que le phénomène de réduction est très-faible, comme le constatent, d'une manière unanime, tous les expérimentateurs. Mais, outre l'extrême dispersion de cette région du spectre qui pourrait intervenir en partie pour produire cet effet, le phénomène se prête à une explication de nature théorique.

Le phénomène de réduction ou de décomposition de l'acide carbonique étant un phénomène essentiellement endothermique, accompagné d'une absorption d'énergie, on serait autorisé à admettre qu'il devrait dépendre de la force vive, de l'énergie des rayons (mesurée par leur intensité calorifique); or l'énergie, la force vive des rayons bleus, violets, etc., étant très-faible, on peut se rendre compte du peu d'effet que ces rayons produisent, malgré leur forte absorption. Les rayons les plus actifs seraient donc ceux qui, possédant le plus d'énergie, sont en même temps absorbés par la chlorophylle. C'est ainsi que les rayons rouges extrêmes n'auraient pas

d'effet, malgré leur grande énergie calorifique, parce qu'ils traversent la feuille sans absorption visible, tandis que les rayons bleus, etc., qui sont absorbés, ne sauraient produire d'effet, par suite de leur peu d'énergie.

Cela posé, on pourrait, ce me semble, résumer l'état actuel des connaissances acquises sur ce sujet, en admettant que, dans le phénomène de réduction de l'acide carbonique par les parties vertes des végétaux, les rayons solaires agissent en raison de leur énergie et de l'absorption élective de la chlorophylle.

SOCIÉTÉ LINNÉENNE DU NORD DE LA FRANCE. — LES POISSONS BIZARRÉS. Note de M. R. Vion. (Suite, voir *Bulletin* 505, p. 215.)

Les Poissons-tuyaux ou *Syngnathes* sont très-voisins des Hippocampes; ils tirent leur nom de la forme amincie et allongée de leur corps, ainsi que du fait que leur museau forme un long tuyau à l'extrémité duquel s'ouvre la bouche. Ces poissons sont très-vifs dans leurs mouvements, et ils s'élancent à travers l'eau avec tant de rapidité que souvent l'œil a peine à les suivre. De même que chez les Hippocampes, ce sont les *Syngnathes* mâles qui prennent le plus tendre soin de leur progéniture.

De toutes les étrangetés que nous offre la classe des poissons, il n'en est peut-être pas de plus remarquable que celle des poissons-archers ou tireurs, qui habitent les mers du Japon et le Grand-Archipel. Lorsqu'on les tient dans un aquarium, on peut les voir lancer de leur museau allongé des gouttelettes d'eau sur les mouches et autres insectes qui attirent leur attention; à un mètre de distance, ils frappent leur but avec une adresse incomparable. Une autre curieuse espèce de poissons-tireurs est le *Chætodon*. Celui-ci possède un bec proéminent, formé par le prolongement des mâchoires, et c'est de ce bec, comme d'un canon de fusil, que partent les gouttelettes d'eau qui vont frapper les insectes sur les plantes où ils sont posés.

On connaît différentes espèces de poissons qui peuvent vivre assez longtemps hors de l'eau; mais il en est qui, d'eux-mêmes et par un acte habituel de leur existence, quittent l'eau de leurs rivières et se transportent sur la terre. Le plus célèbre de ces poissons anormaux est la Perche grimpeuse ou *Anabas scandens* de l'Inde, qui habite les Ganges et se rencontre aussi dans les lacs et les étangs de l'Asie. On peut voir ces poissons quitter l'eau et cheminer sur le sol, d'une démarche saccadée, en s'appuyant sur les fortes épines de leurs nageoires. Leurs migrations d'un étang à l'autre parais-

sent être faites en vue de la recherche de nouveaux pâturages, spécialement dans la saison sèche, et lorsque l'eau de l'étang qu'ils habitent devient peu profonde. Le nom donné par les Hindous à ce poisson signifie « grim pant aux arbres »; mais, bien que des voyageurs prétendent avoir vu la Perche grimpeuse escaladant les arbres, il est probable qu'il faut reléguer ces récits avec ceux des pluies de poissons. Quant à la faculté que possèdent ces poissons de vivre cinq ou six jours hors de l'eau, elle est réelle et s'explique par la forme contournée de certains os de la tête; ces os forment ainsi une sorte de labyrinthe, dans les sinuosités duquel séjourne une petite provision d'eau, suffisante pour maintenir les ouïes humectées.

Les singuliers *Lépidosirens* ou Poissons de fange qui se trouvent en Afrique, dans la Gambie, et en Amérique, dans le fleuve des Amazones, offrent une particularité de structure qui leur permet encore plus complètement de vivre hors de l'eau. Dans la plupart des poissons, on trouve un sac appelé vessie à air ou vessie natatoire, et dont l'usage est généralement de modifier la gravité spécifique de ces animaux, et, par l'expansion ou la compression de l'air qu'elle contient, de leur permettre de s'élever ou de s'enfoncer dans l'eau à volonté. Dans les *Lépidosirens*, cette vessie se partage extérieurement en deux sacs, et chacune de ces divisions présente à l'intérieur une structure cellulaire qui ressemble à celle des poumons dans les animaux plus élevés. Cette vessie à air comprimé communique avec la bouche et le gosier par un tube qui correspond à une trachée-artère. Les narines de ces Poissons de fange s'ouvrent d'ailleurs en arrière dans la bouche, tandis que, dans tous les autres poissons, un seul genre excepté, les narines sont des cavités simples, fermées comme des poches. Remarquons enfin que les *Lépidosirens* sont pourvus de véritables ouïes, comme les habitants ordinaires de nos eaux.

Ces diverses remarques permettent de comprendre comment ces Poissons peuvent exister hors de l'eau pendant des mois entiers. A l'approche de la saison chaude, les Poissons de fange quittent leur liquide élément et se faufilent dans la bourbe molle de leurs rivières. Là, ils se creusent une sorte de nid, où ils s'enroulent, repliés sur eux mêmes; et lorsque la bourbe se dessèche et devient dure, les poissons demeurent dans cette tombe temporaire, respirant pendant toute la saison chaude comme de véritables animaux terrestres, au moyen du sac qui leur sert de poumons. Quand revient la saison humide, les poissons sont réveillés de leur état de semi-torpeur par les premières pluies qui viennent humecter la fange sèche qui les enveloppe; et lorsque les étangs et les

rivières ont repris leur profondeur accoutumée, les Lépidosirens sortent de leurs nids, vont chercher l'eau, respirent au moyen de leurs ouïes, et reprennent une existence aquatique. Avec cette combinaison des caractères des animaux aquatiques et des animaux terrestres, il n'est pas étonnant que l'on ait beaucoup discuté sur la véritable place que doivent occuper les Lépidosirens dans l'échelle animale. Toutefois, ils paraissent être de vrais poissons et non pas des amphibiens.

Citons encore, parmi les êtres bizarres de cette classe, les Poissons-globes (*Diodon*, etc.) qui tirent leur nom de la faculté qu'ils ont de gonfler leur corps à volonté; et comme ce corps est couvert d'épines, on peut penser qu'ils présentent à leurs ennemis un aspect redoutable, lorsqu'ils se sont ainsi dilatés.

D'autres, les curieux Poissons-gachettes (*Balistes*), présentent, en avant de leur première nageoire dorsale, une épine saillante qui conserve sa position redressée jusqu'à ce que le second rayon épineux de la nageoire soit déprimé, et qui se détend alors, par un mécanisme semblable à celui de la gachette d'un fusil. Il est singulier de trouver, dans cette arme défensive d'un poisson, une application mécanique familière à l'homme, et qu'il ne croit pas certainement avoir empruntée à un animal inférieur.

NOUVELLE LAMPE ÉLECTRIQUE A RHÉOPHORES CIRCULAIRES OBLIQUES, par M. E. Reynier.

Je me suis proposé de réaliser une lampe électrique fonctionnant vingt-quatre heures. Pour obtenir ce résultat avec une lampe à rhéophores rectilignes, il faudrait donner à l'appareil environ 5 mètres de hauteur. Un semblable régulateur n'étant pas pratiquement réalisable, je me suis trouvé conduit à étudier l'emploi des rhéophores circulaires.

Cet emploi des disques en charbon avait été tenté plusieurs fois, sans réussite, par divers inventeurs. L'insuccès provenait de dispositions mécaniques mal appropriées, et surtout de la position respective et défectueuse des disques, qui masquaient la plus grande partie de la lumière obtenue.

Ayant disposé autrefois (dans des études sur les lampes électriques hydrostatiques) des rhéophores qui se rencontraient angulairement, j'avais remarqué que, dans ce cas, la plus grande partie de la lumière se trouve émise au sommet de l'angle. J'ai mis à profit cette observation dans la construction du nouvel appareil, et je suis ainsi parvenu à supprimer presque complètement les occultations, jusqu'alors réputées inhérentes à l'emploi des disques.

Dans l'exécution de la partie mécanique de la lampe, j'ai

renoncé à l'emploi, pourtant simple en apparence, d'un moteur unique animant les deux rhéophores. Cette solidarité des charbons ne permet pas d'obtenir les mouvements individuels indispensables pour produire l'allumage, l'écart, le rallumage spontané et le réglage automatique de la longueur de l'arc, nécessité par l'usure des disques et les variations du courant.

J'ai donc pourvu chaque rhéophore d'un mouvement d'horlogerie spécial. Ces deux moteurs, munis de tourillons, peuvent osciller individuellement avec leurs rhéophores respectifs. L'un d'eux est manœuvré par l'opérateur pour la mise en place des charbons; l'autre, commandé par un solénoïde intercalé dans le circuit, oscille automatiquement pour mettre en contact, écarter ou rapprocher les charbons en temps opportun.

Dans ces appareils, le rhéophore mobile obéit *instantanément* au commandement du solénoïde, dont l'effort magnétique variable est continuellement l'expression de l'énergie du courant. Je pense que cette propriété rendrait possible la *division* d'un courant électrique suffisamment intense, dans plusieurs lampes de mon système.

— M. **Brault** adresse à l'Association un exemplaire d'un livre in-8°, qu'il vient de publier chez l'éditeur Arthus Bertrand, et qui a pour titre : *Étude sur la circulation atmosphérique de l'Atlantique nord, suivie de 200 000 observations sur la direction et l'intensité de cet océan.*

« L'ensemble de ces 200 000 observations, dit l'auteur, constitue, au point de vue scientifique, la partie la plus importante du livre que nous publions aujourd'hui. Les idées, les hypothèses, les théories peuvent disparaître; les observations restent. Maury, dont les conceptions avaient au moins le mérite d'être toujours aussi vastes que les questions qu'il traitait, a pu se tromper souvent dans la théorie qu'il a laissée de la circulation atmosphérique, théorie aujourd'hui presque abandonnée; mais les centaines de mille d'observations qu'il a publiées sont encore maintenant une source à laquelle chacun vient puiser tous les jours.

» Nous avons essayé nous-même d'esquisser dans notre livre une théorie de la circulation atmosphérique de l'Atlantique nord, nouvelle sur plusieurs points. L'avenir modifiera certainement cette théorie; mais il prouvera peut-être en même temps, c'est toute notre ambition, qu'elle est plus près de la vérité que toutes celles qui l'ont précédée.

» Enfin une carte gravée avec soin, que nous avons placée à la fin du volume, donne le tableau de la circulation atmosphérique de l'Atlantique nord, pendant la saison d'été, tel

qu'il nous paraît ressortir des milliers d'observations que nous avons accumulées sur ce bassin océanique. »

Versements personnels en juin 1877.

M. Édouard André (Paris), 13.

Mademoiselle Bardin (Seine-et-Oise), 13. — MM. Blanchard (Paris), 13. — Bossu (Paris), 15. — Blanchard (Vaucluse), 15. — Bernard (Charente-Inférieure), 26. — Bouvet (Seine-et-Oise), 15. — Bertrand (Charente), 30. — Duc de Bojano (Paris), 10.

MM. Chauvin (Haute-Loire), 276. — Carles (Paris), 15. — Chabiraud (Paris), 15. — De Chancourtois (Paris), 13. — Chaperon (Paris), 15. — Chardin (Paris), 10. — Crosse (Paris), 13.

MM. Daverdoing (Paris), 13. — Colonel Daugny (Paris), 13. — Delongueil (Paris), 10. — Dreyfus (Paris), 10. — Raoul Duval (Paris), 15. — Dollfus (Haut-Rhin), 15.

M. Ellissen (Paris), 10.

M. Flandin (Seine-et-Oise), 15.

MM. Guerreau (Gard), 13,50. — Goldsmidt (Paris), 15. — Goujon (Paris), 10. — Goupil (Paris), 10. — Gressier (Paris), 10. — Gabéry (Calvados), 26. — Guillaumin (Eure-et-Loir), 38,50. — Guillemot (Paris), 13. — Guignonnet (Isère), 13.

M. Hugon (Paris), 15.

M. Jordan-Samson (Paris), 10.

Madame la comtesse de Mnizsech (Paris), 10. — MM. Myrthill-Marix (Paris), 15. — De Montluc (Meuse), 13. — Maire de Vienne (Isère), 48. — Comte Martin du Nord (Paris), 10. — Mareuse (Paris), 13. — Marozeau (Paris), 13. — Masséna, duc de Rivoli (Paris), 13. — Comte de Mnizsech (Paris), 13. — Mazeline (Paris), 13.

MM. Porcherot (Indre-et-Loire), 13. — E. de Pujol (Aude), 30.

M. Quequet (Paris), 10.

Madame O. Rodrigues (Paris), 13. — M. des Rosiers (Paris), 13.

MM. Spencer (Genève), 16,50. — De Saint-Germain (Paris), 10.

M. le comte de Touchimbert (Vienne), 13.

M. Usquin (Paris), 13.

MM. Vignes (Paris), 15. — Vaultier (Manche), 10. — De Varanval (Paris), 13. — Varin (Paris), 13. — Velain (Paris), 13. — Vaillant (Paris), 26.

M. Ziegler (Paris), 13.

L'Association a reçu pendant le mois de juin, par l'entremise des Maires, pour la valeur des baromètres et des boîtes d'affichage, destinés à l'organisation du service agricole dans 128 communes, la somme de 3445 francs.

CACHEMIRE ET PETIT THIBET, D'APRÈS LA RELATION DE M. F. DREW, par M. le baron **Ernouf**. (Paris, chez MM. Plon et C^{ie}, rue Garancière, 8; 1877.)

Il s'est écoulé déjà plus de deux siècles depuis que Bernier, voyageur français justement célèbre, a fait, le premier, connaître à l'Europe le *paradis terrestre des Indes*, le royaume de Cachemire, où il avait accompagné l'empereur Auren-

Zeb. L'exactitude de ses récits fut confirmée, vers la fin du ^{viii}^e siècle, par le touriste anglais Forster. Elle vient de l'être de nouveau par M. Drew, auteur de l'ouvrage le plus complet qui ait encore paru sur le Cachemire et les territoires limitrophes, placés depuis 1846 sous la juridiction d'un souverain (*Maharaja*) *indépendant*, mais solidement lié par des traités au gouvernement britannique.

Ce travail, dont nous avons transcrit, avec l'autorisation de l'auteur, les parties les plus intéressantes, dégagées des détails purement scientifiques ou techniques, est le résultat de dix années d'explorations et d'études locales, faites dans les meilleures conditions par un homme très-compétent. M. Drew, ingénieur des mines distingué, a été l'un des principaux collaborateurs de la grande carte des Indes de Survey, la plus étendue et la plus exacte qui ait paru jusqu'ici. En 1862, il passa du service de l'Angleterre à celui du maharaja de Cachemire; ou plutôt, pour appeler les choses par leur nom, il fut détaché en qualité d'ingénieur auprès de cet allié du gouvernement anglais, parce que celui-ci désirait être renseigné sur les ressources métallurgiques et forestières qu'offrent ces vastes territoires. « Pendant les premières années, dit M. Drew, je m'occupai de recherches géologiques et minéralogiques. Elles m'ont donné l'occasion de faire de nombreuses courses dans ces montagnes, qui comptent parmi les plus hautes et les plus pittoresques de l'Asie et du monde entier. Je fus ensuite placé par *mon mattre* (le maharaja Ranbîr-Singh) à la tête de l'administration de ses forêts, puis nommé gouverneur du Ladakh (ou Petit Thibet, aujourd'hui séparé du Grand Thibet, et annexée des États de Cachemire). J'ai quitté ce poste pour retourner en Angleterre, après avoir passé dix ans au service de S. H. Ranbîr-Singh, auquel je ne saurais être trop reconnaissant de la bienveillance qu'il m'a témoignée, dans des circonstances souvent très-déliçates. . . » Aussi l'ouvrage de M. Drew est dédié « à Sa Hautesse le Maharaja Ranbîr-Singh, souverain de Jummoo et Cachemire, avec les vœux sincères de l'auteur pour la prospérité de sa famille et de son gouvernement, *et pour le bien-être de ses sujets* ». C'est probablement le premier hommage de ce genre que reçoit un souverain hindou. Il fait honneur à celui-ci, aussi bien qu'à M. Drew.

Il y a encore une chose que notre auteur ne dit pas, mais qui ressort clairement de plus d'un passage de son livre, c'est qu'il a fait l'usage le plus honorable et le plus habile de son crédit auprès de Ranbîr-Singh, en déterminant l'abolition d'odieuses coutumes, comme l'incinération des veuves; en réalisant ou suggérant d'importantes améliorations économi-

ques, agricoles et forestières; en soulageant de son mieux les pauvres habitants des montagnes. Il a aussi contribué à ouvrir des voies nouvelles et avantageuses au commerce de l'Inde avec l'Asie centrale, à travers des parages longtemps inconnus, des déserts et des gorges qui passaient pour infranchissables... En un mot, le long séjour de M. Drew dans les *Jummoo and Kashmeer Territories* aura profité non-seulement à l'Angleterre, mais à l'humanité.

Cette relation apporte à la science et aux touristes bien des documents nouveaux et curieux, tant sur l'État de Cachemire proprement dit que sur d'autres pays bien moins connus, qui font également partie des possessions de Ranbîr-Singh. C'est un tableau fidèle de cette région tout à la fois attrayante et effrayante, qui offre dans un espace relativement restreint les contrastes les plus extrêmes de la nature; quelque chose comme l'*Éden* de Milton, avec des échappées sur l'*Enfer* de Dante! Ajoutons que les événements qui, dans ce moment même, s'accomplissent ou se préparent en Orient donnent à cette œuvre un intérêt particulier d'actualité. Les États de Ranbîr-Singh forment aujourd'hui, en réalité, le contre-fort extrême de l'Inde anglaise parmi des populations indépendantes, parfois même hostiles; et le gouvernement britannique suit avec inquiétude de ce côté, à une distance qui diminue incessamment, les progrès de l'influence russe.

Nous avons fidèlement reproduit les excursions de M. Drew dans le Baltistan, le Dârdistan, le Ladakh et sur ces plateaux limitrophes du Thibet, d'une altitude supérieure aux plus hauts sommets de nos Alpes. On verra que l'exploration de ces montagnes offre tous les genres de périls réunis, y compris celui des brigands. Cette partie de la relation anglaise contient des détails importants et précis sur des contrées dont le nom même était à peine connu en France.

Dans les chapitres consacrés à l'Éden cachemirien, nous nous sommes quelquefois permis de joindre aux descriptions de M. Drew celles de Bernier, qu'il indiquait d'ailleurs lui-même. Ce rapprochement entre deux observateurs intelligents et véridiques, contemplant les mêmes lieux à deux siècles de distance, a son intérêt et son utilité. Il y a d'ailleurs dans ce souvenir d'initiative française quelque chose de consolant pour notre amour-propre national, aujourd'hui si rudement éprouvé. Suivant l'heureuse expression de l'historien du *Comte de Plélo*, « la France n'a pas trop de toutes ses gloires passées, pour se consoler des tristesses du présent, et prendre confiance dans l'avenir ».



Vue de Srinagar. — Gravure extraite du livre « Le Cachemire et le Petit Thibet ».

Le Gérant, E. COTTIN.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

22 JUILLET 1877. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 507.

Les communications administratives ou scientifiques, faites au Président de l'Association, doivent être adressées à M. Le Verrier, à l'Observatoire de Paris.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du conseiller-trésorier, M. le marquis d'Audiffret, à qui ils sont transmis.

Le Secrétariat est établi 113, boulevard Saint-Michel.

Les membres de la Société payent une cotisation annuelle de 10 francs.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 5 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

NOTE SUR LES PROVINCES DU BASSIN MÉRIDIONAL DU SÉ-MOUN (LAOS ET CAMBODGE SIAMOIS), par le D^r Harmand. (Voir *Bulletins* 419 et 420.)

Parti de Phnom-Penh le 4 décembre dernier, j'ai essayé d'abord de passer au Laos par la voie du fleuve : des raisons de force majeure m'ont empêché d'exécuter ce projet. J'ai dû redescendre à Phnom-Penh, pour gagner immédiatement Srem-Réap (Angkor) par le Laos. Arrivé à Srem-Réap le 30 décembre, j'ai quitté cette localité le 5 janvier pour gagner Bassac par terre.

Je n'ai pas cru nécessaire de faire mes routes depuis Srem-Réap jusqu'au pied du grand plateau. Les provinces que j'ai traversées jusque-là ont été parcourues dans deux directions différentes par Fr. Garnier, et je ne puis avoir la prétention de faire mieux, ni même aussi bien que lui.

Je n'ai pas beaucoup de nouveautés à apprendre. Mais, quoi qu'il en soit, il résulte, tant du voyage de Garnier que de mes courses particulières, que tout le pays compris entre le Grand-Lao et son émissaire, le Mékong et le Sé-Moun, jusqu'aux environs de Korât est à présent bien connu. Si l'on joignait surtout à nos travaux ceux de M. Paraut, qui a fait ses itinéraires dans la partie ouest de cette région, on aurait un

ensemble très-suffisant. D'une façon générale, toutes ces provinces sont, comme celles de Melu-Prey et de Toulé-Répau, que j'ai faites l'an dernier, d'une monotonie d'aspect désespérante. Les points de vue pittoresques y font presque absolument défaut, et ce n'est pas ce pays qu'il faut conseiller au peintre ou au poète en quête des beautés de la nature, surtout à cette époque de l'année où la sécheresse a jauni les hautes herbes, effeuillé les arbres, où chaque pas soulève un nuage de poussière. Par-dessus tout cela se promène l'incendie, qui ajoute encore à la tristesse du paysage.

La province de Srem-Réap est de beaucoup la plus riche, celle qui retient le plus d'humidité. Elle est remarquablement cultivée et les forêts y font, de ce côté du moins, absolument défaut.

Comme richesse et densité relative de la population, vient ensuite Koukâu, dont les environs présentent une succession presque continue de belles rizières, coupées de rideaux d'arbres. A part ces points et quelques espaces cultivés autour des villages, toute cette région n'est qu'une vaste plaine couverte de forêts très-clair-semées, aux arbres médiocres ou mauvais. Je signalerai cependant quelques pins passables disséminés çà et là. Les seules belles forêts que j'aie rencontrées se réduisaient à celle qui couronne l'arête du plateau de Phnom-Dongrek et à d'étroites lisières sur le bord de quelque cours d'eau, en particulier du Sé-Dôm.

Montagnes. — Depuis Srem-Réap jusqu'aux bords du Sé-Moun on ne peut signaler qu'un seul accident de terrain appréciable. J'ai gravi le flanc du plateau à l'endroit même où Garnier y a passé, il y a juste dix ans. Si bien prévenu que l'on soit, on ne peut se soustraire à un certain mouvement d'étonnement en voyant les plaines recommencer identiques, alors que l'on se croirait, au sortir de la forêt qui coupe l'arête, sur le point de descendre une seconde pente qui n'existe pas. Dans ce pays, cette forme est si rare, que nos Annamites ne tarissaient pas en exclamations de surprise.

Qu'il me soit permis, entre parenthèses, de dire que le tableau qu'a laissé Garnier des difficultés que présente ce passage est extrêmement poussé au pittoresque et quelque peu exagéré. J'avais dix voitures, tout mon convoi, déchargé en grande partie, et les bagages fragiles portés à dos d'hommes a passé en une journée, sans une seule charrette brisée d'une façon irréparable. Je dois avouer que, d'après l'impression qui m'était restée du récit de Garnier, je m'attendais à tout autre chose et que j'abordais cette région avec une certaine anxiété. Il n'en est pas moins vrai que si un voyageur se trouvait transporté du premier coup au pied du plateau, ne connaissant pas les chars du pays et les animaux qui les traf-

nent, il ne croirait jamais pouvoir s'en tirer. Du reste, tout le monde n'a pas la chance que j'ai eue, et la pente est jalonnée de morceaux de roues de voitures.

La différence de niveau entre les deux plaines peut être de 150 à 200 mètres. Le village de Soukrom, que je trouve indiqué dans mes Notes comme le premier au delà de l'arête, n'existe plus. Il s'est déplacé vers l'est et s'appelle aujourd'hui *Sroc-Kompèt*. Je crois avoir déjà signalé ces faits de migrations de hameaux. A part les chefs-lieux, presque tous les petits centres cheminent, en quelque sorte à la suite des clairières ouvertes par le feu pour la culture du riz. Mais il faut ajouter que, le plus souvent, ils tournent autour d'un point central, auquel ils peuvent, à la rigueur, revenir en un laps de temps plus ou moins long, suivant la période nécessaire pour rendre à la terre un certain degré de fertilité et restant toujours auprès d'un cours d'eau.

A part Phnom-Dongrek et quelques ondulations à peine sensibles dans la forêt clairière sur les confins des provinces de Sisakhêt et de Dèt, on ne parcourt qu'un terrain absolument horizontal.

Toute l'arête n'est traversée, m'a-t-on dit, que par trois routes. Du côté de l'est, entre les provinces de Melu-Prey et Toulé-Répau d'une part et Koukan de l'autre, on n'a plus affaire à une seule pente, mais à une véritable montagne qui s'appelle, comme tout le reste de cette formation, Phnom-Dongrek en khmer et Phie-den-Muong (Mœung) en laotien, et qui donne naissance par le sud au Toulé-Répau et au Stung-Sen et par le nord aux affluents méridionaux de la rivière d'Oubône.

Rivières. — Laissant de côté les cours d'eau des provinces de Srem-Réap et de Tchokham, je rappellerai seulement l'existence du beau pont de pierre signalé par Garnier sur la rivière Stung-Treng et nommé *Spïen* (pont) *Tœup*, reste de l'époque, bien lointaine, hélas ! où l'on trouvait de vraies routes traversant le pays d'un bout à l'autre et où les monarques s'occupaient de la viabilité de leurs empires. Précédé d'une belle chaussée jetée sur un grand marais et offrant elle-même un pont de grès, Spïen-Tœup se compose de deux parties séparées par un vaste terre-plein sur lequel devaient s'élever des constructions religieuses en bois, car les seuls vestiges qui en restent sont des piédestaux carrés, à rigole et gargouille. Ce pont ne présente du reste aucune particularité de construction qui le distingue de ceux qui ont été trouvés ailleurs. (Voir l'ouvrage de la Commission d'exploration du Mékong.)

J'ai traversé un très-grand nombre de rivières, qui doivent rendre, à la fin de la saison des pluies, les communications

fort difficiles. Mais, en janvier, la plupart sont déjà à sec ou se passent avec de l'eau à mi-jambe. Il n'en est pas une seule qui ne puisse se franchir à gué sans décharger les charrettes.

Les plus importantes sont : le Stung-Selâne (10 à 15 mètres de large), près du chef-lieu d'une minime province nommée *Kantarârôm*; le Stung-Tiea, sur la limite des muongs de Sisaket et Koukâm; le Stung-Krenium, en kouÿ, en laotien Wouê-Kenium. Le Krenium est navigable en pirogue légère toute l'année. Aux hautes eaux, c'est un cours d'eau d'une soixantaine de mètres de largeur. En janvier il n'a guère que 20 mètres et est encombré de troncs d'arbres, déracinés par les crues, et tombés sur les berges sablonneuses très-abruptes.

Sé-Dôm. — Enfin, en dernier lieu, vient le Sé-Dôm, qui seul mérite véritablement le nom de rivière. Mon intention était de continuer ma route par terre jusqu'à Bassac. Mais le gouverneur de Dèt était absent, et son frère, qui le remplaçait, mandarin d'occasion, dépourvu d'autorité, m'a déclaré qu'il ne pouvait me fournir le nombre de chars nécessaires. Je ne vois pas jusqu'à quel point cette allégation était fondée, mais en tous cas il m'aurait fallu attendre plusieurs jours à Dèt. (Dans cette région, la plupart des transports se font à dos d'éléphants, de buffles et de bœufs, plutôt que par charroi, et les routes sont pitoyables.) N'ayant qu'un but, arriver à Bassac le plus vite possible, et fatigué du voyage, j'ai accepté les pirogues que l'on me proposait et me suis embarqué sur le Sé-Dôm, pour descendre jusqu'au Sé-Moun ou rivière d'Oubône, et au delà jusqu'à Bassac par le Nâm-Không (Mé-Kong).

Encaissé dans des berges de sable ou des bancs de grès, enfermé entre deux murailles de lianes et de grands arbres, le Sé-Dôm décrit d'abord une série infinie de détours variés. Il présente un grand nombre de rapides peu dangereux et des amas de troncs d'arbres énormes, en quantité suffisante pour chauffer Paris tout un hiver. La crue, à en juger par les débris végétaux, les bambous arrêtés dans les branchages, doit atteindre 8 à 10 mètres environ. Aux hautes eaux, le Sé-Dôm est donc une fort belle rivière. On ne trouve sur ses bords que peu de villages et la plupart sont des hameaux de trois à cinq cases. Le seul centre un peu plus important est Bânc-Ha-Nhiéa, qui compte une soixantaine de maisons. A partir de ces points, les boucles de la rivière deviennent moins accentuées, sa largeur augmente et devient plus uniforme (60 à 80 mètres), pour acquérir, en approchant de l'embouchure, 150 mètres à peu près. La profondeur reste toujours faible, 2 mètres en moyenne, avec de fréquents bancs de sable en

janvier. Le séjour en est extrêmement malsain. Mes quatre serviteurs ont été tous malades de la fièvre, ou le sont encore; j'ai moi-même été atteint les deux derniers jours et jusqu'au delà de Penioren et, pour continuer le travail commencé, travail qui demande, comme on sait, une attention soutenue, il m'a fallu faire appel à tout mon courage.

Je n'ai rien à dire de bien neuf sur le Sé-Moun : la mission du Mékong l'a remonté à la fin de décembre, je l'ai descendu fin janvier. Les rapides sont assez difficiles : il y a même deux partages; les pirogues, préalablement déchargées, sont traînées et poussées sur des rouleaux de bois, non sans accompagnement de cris et de hurlements terribles. Une de mes pirogues, qui portait l'Annamite chargé de la cuisine (je n'ose dire le cuisinier), ses ustensiles et la plupart de nos minces provisions, a chaviré au passage du dernier rapide. On a bien retrouvé l'Annamite, mais non les objets qui l'accompagnaient, en sorte que j'en suis réduit à me servir de couverts fabriqués économiquement dans un morceau de bambou.

Je me rappelle une des expressions les plus heureuses de L. de Carné, parlant du Mékong. « C'est, dit-il, un ouvrage grandiose, mais machiné. » Ces paroles me revenaient à l'esprit sur les roches du Sé-Moun. On saisit là, sur le fait, un des procédés qu'emploie la nature patiente pour terminer son travail. Les bancs de roches (du grès) ressemblent à d'énormes pièces de bois que quelque insecte colossal aurait perforées de ses galeries multiples; ils présentent une série de trous circulaires, pénétrant jusqu'à 2 mètres et plus de profondeur et dont le diamètre varie entre quelques centimètres et 1^m,50 à 2 mètres, trous produits par le frottement des débris déposés d'abord dans quelque anfractuosité et auxquels le tourbillonnement de l'eau imprime pendant huit mois de l'année un mouvement de gyration continue. Plusieurs de ces trous se réunissent, et le roc s'émiette peu à peu ou se fragmente en plusieurs morceaux dont les bords sont découpés en arcs de cercle. C'est sur les bancs du rapide de Tanah, le dernier du Sé-Moun, que ce phénomène est le plus prononcé. Actuellement, l'eau se précipite d'amont en aval par deux brèches d'une largeur de 0^m,50 à 1^m,50 (fin de janvier). Il sera curieux de savoir, dans quelques dix ans d'ici, de combien le travail aura avancé. Je ne présente pas cela comme une nouveauté; des phénomènes analogues ont été signalés sur un grand nombre de points, notamment sur les côtes maritimes; mais ici ils acquièrent une intensité remarquable.

(*La suite prochainement.*)

RÉPARATION DES CABLES SOUS-MARINS, par M. A.-L. Ternant.
(Suite, voir *Bulletin* 506, p. 226.)

Baleines. — Cet énorme cétacé a causé lui-même un accident mémorable à un des câbles du golfe Persique. Une fois déjà, lors de la pose du premier câble de l'Atlantique, en 1859, une baleine avait failli rompre le câble en passant à l'arrière du *Niagara* pendant la pose. L'accident arrivé au câble de Gwador à Kurrachee est d'une nature si extraordinaire, qu'il est essentiel, dans ce cas, de citer la source officielle.

M. Izaak Walton, superintendant des télégraphes de Mekran et du golfe Persique, rapporte ce qui suit au gouvernement de Bombay : « Le câble de Kurrachee à Gwador, long d'environ 300 milles, fut soudainement interrompu dans la soirée du 4 courant. Le vapeur télégraphique *l'Amberwitch*, commandant Bishop, avec le personnel des ingénieurs et électriciens, sous les ordres de M. Henry C. Mance, partit le jour suivant pour réparer le dommage, qu'on avait placé à 116 milles de Kurrachee, à la suite des expériences faites aux deux extrémités.

» *L'Amberwitch* arriva en ce lieu à 2 heures du soir le 6. La mer était forte et un épais brouillard régnait en ce moment, mais le câble put néanmoins être accroché à un quart de mille de la rupture.

» Les sondages opérés sur le lieu même de cette fracture étaient très-irréguliers et indiquaient un ressaut de 70 à 30 brasses. En relevant le câble, on éprouva une résistance insolite, comme si le fil avait accroché une roche, mais en persévérant pendant quelque temps, le corps d'une énorme baleine, entortillé dans le câble, fut amené à la surface, où l'on s'aperçut qu'elle était solidement fixée au câble par deux tours et demi, pris immédiatement au-dessus de la queue. Des requins et d'autres poissons avaient en partie dévoré la carcasse qui se décomposait rapidement, au point que la mâchoire se détacha en arrivant à fleur d'eau. La queue, dont les dimensions avaient 12 pieds de large, était parfaitement conservée et recouverte de nombreux coquillages à ses extrémités. Apparemment, la baleine avait dû se servir du câble comme d'un grattoir pour se débarrasser des parasites qui tracassent toujours les cétacés et, le fil pendant en une boucle énorme au-dessus d'un précipice sous-marin, l'animal avait pu, d'un coup de sa queue, briser à la fois le câble et l'enrouler plusieurs fois du même coup autour de son corps de façon à en être étouffé. »

C'est là, sans contredit, l'accident le plus extraordinaire qui soit jamais arrivé à un câble sous-marin. Il y en a eu un

autre qui paraîtra sans doute non moins étrange, puisqu'il fut causé par un animal terrestre. Un câble qui traverse la rivière Yar, dans l'île de Wight, fut un jour rompu par un taureau, qui, en tombant à l'eau d'un bateau, s'embarassa dans le fil et finit par le rompre.

Il n'y a évidemment aucun remède contre des accidents aussi extraordinaires, mais celui du golfe Persique démontre une fois de plus combien il est important d'éviter les ressauts de fond, avoisinant les côtes, par une étude complète du profil sous-marin.

CAUSES MÉCANIQUES ACCIDENTELLES. — Ancres et engins de pêche. — Il est toujours aisé d'éviter les ancrages dans le parcours côtier des câbles et ce n'est qu'assez rarement que ces fils ont été relevés par les ancres des navires. Les capitaines savent en général ce qu'ils ont à faire en pareil cas et soulagent promptement les câbles, ainsi amenés à la surface. Les câbles de la Manche sont particulièrement exposés à être accrochés et brisés par des ancres. Les fonds du détroit ne dépassent nulle part 30 brasses (à peu près la hauteur des tours de Notre-Dame-de-Paris). Il arrive fréquemment, par les gros temps, que les navires chassent sur leur ancre, afin de n'être pas jetés à la côte. S'ils se trouvent dans le voisinage des fils télégraphiques (et ils sont nombreux dans la Manche), on comprend le risque auquel ceux-ci sont exposés. Dans la nuit mémorable du 2 janvier 1856, où le paquebot *la Viollette* fit naufrage sur les *Goodwin Sands* et où tant d'autres navires périrent corps et biens, un navire à voile, chassant sur ses ancres, accrocha successivement les câbles de Douvres à Ostende et de Douvres à Calais, détruisant, dans la même nuit, les deux seules communications existant alors entre l'Angleterre et le continent.

Les câbles des bas-fonds sont toujours fortement armés et peuvent, en général, résister à l'effort des plus fortes ancres.

Les engins de pêcheur, surtout ceux des corailleurs, offrent un danger réel pour les câbles légers. La pêche du corail s'exerce jusqu'à des profondeurs de 200 mètres. Au delà de cette limite, on pose généralement les câbles de petit diamètre désignés sous le nom de *câbles de grands-fonds*. Les bateaux corailleurs sont toujours munis de cabestans ou de treuils puissants et leurs filets ou dragues, composés de fauberts fortement enlacés, peuvent s'engager et s'enrouler autour d'un câble de façon à le saisir. On peut dès lors l'amener à la surface sans trop d'efforts, surtout s'il n'est pas très-tendu sur le fond. Si les corailleurs n'appartenaient pas à une classe fruste et ignorante, ils comprendraient qu'il vaut mieux détruire une partie de leurs filets, dont on leur payerait

volontiers le prix, que d'anéantir une communication télégraphique si précieuse au commerce. Mais ces grossiers pêcheurs napolitains, dont l'espérance d'une riche proie est déçue à la vue d'un cordage qui embarrasse sans profit leurs filets, donnent vent à leur colère et à leur désappointement et tranchent délibérément d'un coup de hache l'obstacle qui les gêne. C'est ainsi que fut subitement interrompue, dans la matinée du 31 juillet 1876, la communication de Marseille à Malte, sur la section qui rejoint Bône à cette île. Le câble avait été accroché par les corailleurs par des fonds de 128 mètres et l'enquête faite sur les côtes par les agents de la marine et les consuls de France n'aboutit à aucun résultat en ce qui concernait la découverte du bateau coupable. Les ruptures dues aux corailleurs ont été fréquentes sur les côtes d'Algérie. Il existe des instructions officielles tendant à empêcher la recherche du corail dans certains parages, mais la surveillance des côtes n'est plus aussi active qu'autrefois et les corailleurs omettent souvent de se conformer aux prescriptions édictées par l'autorité maritime.

Outre les causes déjà nombreuses que nous avons énumérées ci-dessus, il convient d'en ajouter une dernière, qui est la foudre. Les lignes terrestres, qu'il faut parfois rattacher aux câbles, laissent facilement arriver jusqu'à eux des décharges d'électricité atmosphérique de très-haute tension. Ces décharges pourraient causer des ravages sérieux et même trouer la gutta-percha dans ses points faibles, si le câble n'était protégé, à la jonction du câble à la ligne terrestre, par un paratonnerre spécial qui arrête ces décharges pour les conduire à la terre, tout en permettant le passage de l'électricité voltaïque ordinaire d'une ligne à l'autre sans qu'elle subisse aucun affaiblissement. Ce n'est pas le lieu de décrire ici ces appareils : il suffira de dire que les formes actuellement en usage protègent efficacement les câbles sous-marins contre les effets désastreux de la foudre.

SUR UNE NOUVELLE ANTHOPHYLLITE DE BAMLE EN NORWÈGE.

Note de M. **Des Cloizeaux**.

J'ai reçu, il y a quelques mois, de M. Th. Esmark, plusieurs échantillons d'une nouvelle anthophyllite de Bamle, près Brevig, en Norwège, qui se présente en masses bacillaires radiées, composées de nombreuses aiguilles éclatantes, d'un gris jaunâtre, transparentes en lames minces, facilement clivables suivant les faces latérales d'un prisme rhomboïdal droit d'environ $125^{\circ}20'$ et difficilement suivant le plan h^1 . Ces aiguilles sont très-fragiles et elles n'offrent aucune terminaison distincte.

Les axes optiques sont compris dans le plan bissecteur de l'angle obtus de 125 degrés, comme ceux de toutes les anthophyllites, mais leur bissectrice aiguë est *négative* et normale à l'arête $\frac{m}{m}$. Dans l'huile, la dispersion s'accuse par des couleurs vives, dont la disposition indique $\rho > \nu$. L'écartement des axes varie un peu d'une plage à l'autre, par suite de quelques enchevêtrements irréguliers des aiguilles qui composent la substance.

J'ai trouvé sur plusieurs plaques, pour les rayons rouges :

$$2H_{a,r} = 63^{\circ}46' \text{ à } 66^{\circ}54'.$$

Dans l'anthophyllite de Bamle, la bissectrice *aiguë* occupe la même position que la bissectrice *obtuse* des autres variétés, dont celle de Kongsberg est le représentant le plus pur ; seulement, l'une et l'autre bissectrice ont le même signe *négatif*, et, autour de chacune d'elles, on observe la même dispersion des axes. Cette dispersion paraît donc, comme j'ai déjà eu bien des fois occasion de le faire remarquer, le caractère optique le plus constant que possèdent les divers échantillons d'une même espèce minérale.

M. Esmark m'avait signalé la faible densité de la nouvelle anthophyllite (2,98 d'après M. Pisani). Cette propriété, jointe aux différences d'aspect et de couleur qu'elle présente avec la belle variété de Kongsberg, pouvait faire penser qu'elle constituait peut-être le type de l'anthophyllite purement magnésienne, et il était intéressant de connaître sa composition exacte. M. Pisani a bien voulu se charger de la déterminer, et les résultats de son analyse montrent que l'anthophyllite de Bamle, très-pauvre en oxyde ferreux (3,6 pour 100) et riche en magnésie (27,6 pour 100), renferme en outre une forte proportion d'alumine (12 pour 100), ce qui la rapproche de la *gédrite* de Dufrenoy et surtout de la *snarumite* de Breithaupt. Cette dernière variété, provenant des environs de Snarum, en Norwège, se présente en masses fibro-laminaires d'un gris rosâtre, souvent composées de lames courbes, et pénétrées par un mica brun. Sa densité est encore inférieure à celle de l'anthophyllite de Bamle (2,83 d'après Breithaupt) ; elle contient à peine 2 pour 100 d'oxyde ferreux, mais elle renferme 19 pour 100 de magnésie, 13,5 pour 100 d'alumine et plus de 4 pour 100 de soude et de potasse. Quoique son éclat soit un peu gras, elle conserve encore assez de transparence, en lames minces, pour qu'on puisse s'assurer que la bissectrice *aiguë* est *négative* et normale au plan de clivage *h'*. L'écartement des axes optiques varie un peu avec les échantillons. Leur mesure dans l'huile m'a donné $2H_{a,r} = 64^{\circ}22' \text{ à } 67^{\circ}16'$.

La dispersion est à peu près inappréciable.

Ces caractères, joints à la présence des alcalis qui entrent dans sa composition, semblent pouvoir faire considérer la *snarumite* comme une sorte d'altération ou un commencement de pseudomorphisme de l'anthophyllite aluminomagnésifère de Bamle. Elle formerait ainsi le passage de cette substance à une variété encore plus altérée, trouvée à Brekke, non loin de Brevig, en Norvège, en masses fibreuses grises, à fibres ternes, entremêlées de lames de mica brun excessivement abondantes, et devenues si peu transparentes, que des plaques très-minces laissent seulement entrevoir dans l'huile des hyperboles brisées, symétriques autour d'une bissectrice normale à la longueur des fibres, mais dont l'écartement, presque impossible à mesurer d'une manière précise, varie de 47 à 82 degrés.

On voit, par ce qui précède, que l'anthophyllite, essentiellement composée de silice, d'oxyde ferreux et de magnésie, et très-voisine par sa constitution chimique du groupe des amphiboles, dont elle est nettement séparée par le type rhombique de ses cristaux, offre de nouvelles analogies avec quelques-uns des membres de ce groupe important. Comme eux, en effet, elle peut renfermer une forte proportion d'alumine, dans des variétés d'apparence homogène, et elle possède une tendance marquée à se pseudomorphoser.

SOCIÉTÉ PHILOMATHIQUE DE PARIS. — SUR LES PROPRIÉTÉS DU CHROMATE DE SOUDE, par M. D. Gernez.

Le chromate de soude à 10 équivalents d'eau cristallise dans le système du prisme oblique à base rectangulaire, en affectant des formes dont les angles sont à quelques minutes près ceux que présentent les cristaux de sulfate de soude ordinaire.

Débarrassés de l'eau mère interposée par plusieurs fusions et solidifications successives, ces cristaux fondent à 22°, 9 : la production de cristaux à 10HO est donc impossible au delà de cette température.

Si l'on chauffe le liquide provenant de leur fusion à une température supérieure à 23 degrés dans un vase ouvert, en présence d'un milieu sec, il y a dégagement de vapeur d'eau, et le liquide concentré peut donner, lorsque l'évaporation est suffisante, des cristaux qui sont moins hydratés que les précédents et que l'on avait regardés jusqu'ici comme étant du chromate de soude anhydre. J'ai préparé avec grand soin ces cristaux et j'ai reconnu que 1^{re}, 683 perdent 0,519 lorsqu'on les chauffe au rouge, ce qui correspond au dégagement de 4HO à 1/200 près, la perte calculée étant 0,517. Cet hydrate $\text{NaO} \cdot \text{CrO}_3 \cdot 4\text{HO}$ paraît cristalliser dans le système du prisme

droit à base rectangulaire ; il est d'un jaune un peu plus foncé que l'hydrate à 10HO. Il devient liquide sous l'influence de la chaleur vers 60 degrés.

Il n'est pas nécessaire pour la production de ces cristaux que la température du liquide soumis à l'évaporation soit supérieure au point de fusion du sel à 10HO, ni que la solution de chromate de soude soit dès l'origine très-concentrée : on les obtient aussi au moyen d'une solution même très-étendue que l'on concentre à la température ordinaire dans un milieu sec, à la condition de préserver le liquide des parcelles de chromate de soude à 10HO. La solution soumise à l'évaporation devient à la longue assez riche en sel pour pouvoir être considérée comme une solution sursaturée même par rapport au sel à 4HO. Dans ces conditions, on peut faire naître dans le liquide ces cristaux de deux manières, soit en continuant la concentration par évaporation, soit en introduisant dans la solution une parcelle de l'hydrate que l'on veut obtenir et qui provoque le dépôt de cristaux de même composition.

On pourrait arriver au même résultat par un abaissement de température qui amènerait la solution à la limite de la sursaturation pour l'hydrate cherché, mais il faut dans ce cas éviter de refroidir la solution au-dessous de zéro, car on arriverait alors à la limite de la sursaturation pour l'hydrate à 10HO qui envahirait alors toute la masse liquide.

Un moyen sûr d'obtenir l'hydrate $\text{NaO} \cdot \text{CrO}_3 \cdot 4\text{HO}$ débarrassé de cristaux de 10HO consiste à faire à chaud une solution très-concentrée de chromate de soude, à l'abandonner au refroidissement à une température ambiante supérieure à 33 degrés, température à laquelle les cristaux de chromate à 10HO ni ceux du sulfate de soude ordinaire isomorphes du chromate ne peuvent exister, puis à semer un cristal à 4HO qui ne laisse déposer que des cristaux identiques à lui-même, enfin à comprimer fortement le sel ainsi obtenu entre des doubles de papier buvard entretenus eux-mêmes à une température supérieure à 33 degrés.

Si l'on chauffe ces cristaux à une température supérieure à 60 degrés en vase ouvert, on leur enlève les éléments de l'eau et l'on obtient du chromate anhydre, d'abord sous forme d'une poudre d'un beau jaune clair et, à mesure que la température s'élève, jaune foncé, orangé, orangé rouge, et enfin rouge. Cette poudre se liquéfie à la flamme du chalumeau à gaz en un liquide fluide, transparent, d'un rouge foncé qui repasse en se refroidissant par la série des couleurs qu'il a pris en sens inverse pendant l'échauffement. Le chromate de soude se prête indéfiniment à cette expérience.

Mis au contact de l'eau à la température ordinaire, ce sel anhydre s'hydrate en dégageant une grande quantité de cha-

leur. Si la quantité d'eau n'est pas supérieure à celle qui formerait l'hydrate à 10HO , il peut y avoir élévation de température de 18 à 55 degrés. Dans aucun cas, si l'on opère à l'abri des poussières de sulfate ou de chromate de soude à 10HO , on n'obtient, après refroidissement, de cristaux à 10HO , le liquide constituant toujours une solution sursaturée que l'on peut obtenir encore en ajoutant graduellement à un poids d'eau déterminé des quantités croissantes de chromate anhydre.

Le chromate de soude anhydre peut aussi prendre naissance au sein des solutions sursaturées; on l'obtient facilement en chauffant les cristaux à 10HO , de manière à maintenir le liquide qui en résulte à l'ébullition pendant quelques minutes. Le liquide devient trouble pendant le refroidissement et laisse déposer du chromate anhydre, qui produit sur la lumière les effets de chatoiement que présentent les précipités de fluosilicate de potasse. La solution qui baigne ce sel anhydre est assez concentrée pour qu'on puisse y faire naître à volonté, au contact d'un germe cristallin, soit l'un, soit l'autre des deux anhydres. Du reste, elle se conserve liquide au contact du dépôt de sel anhydre, pourvu que la température ne descende pas au-dessous de 10 à 5 degrés. Aux basses températures il se dépose du sel à 4HO au sein de la solution qui reste saturée par rapport au sel à 10HO .

Le chromate de soude 10HO s'effleurit rapidement dans le vide sec; il ne retient, après quelques jours, qu'une quantité d'eau assez faible pour que la diminution de poids du résidu chauffé au rouge soit de l'ordre des erreurs de pesée. Le sel effleurit agit encore sur la solution sursaturée de chromate de soude et donne des cristaux identiques à ceux d'où il provient, c'est-à-dire à 10HO . Les cristaux du sel à 4HO , exposés à l'air libre, ne semblent pas s'effleurir, mais dans le vide sec l'efflorescence se manifeste assez facilement et il ne reste à la longue qu'une quantité d'eau inappréciable. Le sel ainsi hydraté à la température ordinaire agit sur les solutions sursaturées et produit des cristaux identiques à ceux d'où il provient, c'est-à-dire à 4HO .

On voit par ce qui précède que les propriétés du chromate de soude sont analogues à celles du sulfate de soude, avec cette différence que, dans les circonstances où les solutions sursaturées de sulfate de soude abandonnent des cristaux à 7HO , celles de chromate de soude donnent l'hydrate $\text{NaO} \cdot \text{CrO}_3$. Mais, dans l'un et dans l'autre cas, le liquide au sein duquel se sont développés ces cristaux constitue une solution sursaturée où l'on peut faire naître à volonté des cristaux à 10HO par le contact, soit du sulfate de soude à 10HO , soit du chromate de soude qui lui est isomorphe.

Il résulte de là cette conséquence que l'on doit pouvoir répéter avec les solutions sursaturées de chromate de soude toutes les expériences par lesquelles j'ai établi que la cristallisation subite des solutions sursaturées de sulfate de soude, maintenues entre des limites déterminées de température, est due à des parcelles de sulfate de soude effleuré ou non, qui existent normalement dans l'atmosphère et qui se déposent à la surface des corps à la manière des poussières solides : les résultats de ces expériences devront être identiques à ceux que donnent les solutions du sulfate de soude. C'est, en effet, ce que j'ai fait connaître antérieurement.

**LES HYDRO-INCUBATEURS EXPLOITÉS A GAMB AIS, PRÈS DE HOUDAN,
SEINE-ET-OISE.**

MM. Roullier-Arnoult et E. Arnoult adressent à l'Association deux brochures : *Les Hydro-Incubateurs ou couveurs artificiels et le mirage des œufs par l'indiscrete.*

Nous donnons un résumé de ces brochures :

Avant le système d'éclosion artificielle de MM. Roullier-Arnoult et E. Arnoult, il était de toute impossibilité de se livrer sur une grande échelle à l'élevage de la volaille. L'éleveur était obligé d'attendre le bon plaisir des poules, et, à part quelques contrées privilégiées, les poulets les plus précoces étaient livrés à la consommation dans une saison très-avancée, juillet, août ou septembre.

Après bien des difficultés, les inventeurs ont obtenu le résultat qu'ils s'étaient proposé. Leurs couvoirs fonctionnent pendant toute l'année dans leur établissement de Gambais, et font éclore 40000 poulets par an.

Grand nombre de leurs appareils sont déjà entre les mains des agriculteurs et des amateurs qui trouvent leur profit dans leur emploi. En effet, pouvoir faire éclore des poulets quand on veut, et en toute saison, est un avantage énorme ; de plus, en ne détournant pas les poules de leur ponte, pour les faire couvrir, il y a production supplémentaire d'œufs. En supposant une basse-cour de 200 pondeuses, dont 50 perdraient en moyenne trois mois de leur plus belle saison à couvrir et à conduire les poussins, cela occasionnerait une perte d'au moins 40 œufs par poule. Total 9000 œufs de moins à la fin de la saison ; cela vaut la peine d'y regarder pour un agriculteur jaloux de ses intérêts.

Maintenant, si l'on envisage l'importance de cette invention au point de vue des grandes exploitations, on comprend que les avantages doivent être considérables.

Les appareils concernant l'élevage ne sont pas moins heureux ni moins pratiques. L'hydro-mère, éleveuse du genre

des incubateurs, fait le service de la poule et a sur elle la supériorité de ne jamais écraser de petits: certains modèles peuvent élever jusqu'à 250 poussins à la fois.

Puis vient l'*indiscrete* ou lampe spéciale pour le mirage des œufs. Au moyen de cet appareil on peut juger de la fraîcheur des œufs, ainsi que de leur fécondation, après quelques jours seulement d'incubation.

La France est donc la première nation et aujourd'hui la seule qui puisse contre-balancer ou même dépasser les fours ou ma-mals des Égyptiens, car ceux-ci *ne peuvent faire éclore en toutes saisons*, tandis qu'on peut voir le grand couvoir français de Gambais fonctionner aussi bien au mois de décembre qu'au mois de juin.

L'agriculture devra donc à MM. Roullier et Arnoult l'invention des couvoirs réellement pratiques, et à la portée de tous, ainsi que la création du premier et unique établissement d'éclosions artificielles en Europe.

M. A. Geoffroy Saint-Hilaire qui, en 1875, vit le premier fonctionner l'établissement de Gambais, a présenté à la Société d'Acclimatation un Rapport plein de détails intéressants.

Nous tenons des exemplaires de ce Rapport à la disposition des membres de la Société.

SUR UNE AFFECTION MOMENTANÉE DE LA VUE.

Note de M. **Is. Pierre**.

L'intéressante Communication faite à l'Académie tout récemment (voir *Bulletin* 498) par M. Chevreul m'a rappelé une affection singulière et momentanée de la vue, observée sur moi-même, au printemps de 1831, après une fièvre cérébrale, pendant la convalescence; c'est une affection dont je n'ai trouvé nulle part l'explication.

Voici, en quelques mots, l'observation dont il s'agit: ayant essayé de lire, pour me distraire, dans un volume relié et satiné, je ne fus pas peu surpris de voir les caractères paraître à une plus grande distance que le papier, offrant l'apparence d'une gravure en creux, à une profondeur d'environ 4 millimètres. Cette apparence me rendait la lecture extrêmement fatigante, parce qu'il fallait, en quelque sorte, épeler pour pouvoir assembler les mots.

Je dus, les premiers jours, m'arrêter après une dizaine de lignes. Les jours suivants, les caractères parurent se rapprocher de plus en plus de la surface du feuillet, et au bout de huit à dix jours les choses étaient revenues à l'état normal. Les deux yeux paraissaient affectés de la même manière. La séparation du blanc du papier et du noir de l'encre des carac-

tières m'a paru nettement tranchée, sans aucune irisation intermédiaire.

Le satinage du papier semble devoir exclure toute dépression notable, résultant de l'action des caractères d'imprimerie pendant le tirage.

HALO SOLAIRE. Note de M. J. Vinot.

On admet qu'un halo solaire est causé par l'interposition d'une couche d'aiguilles de glace; la même couche de ces aiguilles semble avoir produit un halo dont le commencement a été observé à Lavelanet (Ariège), par M. Joly, à 8 heures de matin, et à Genève, par M. David, à 9^h30^m du matin, le 17 mai dernier.

Ce halo n'a pas eu la même forme dans les deux endroits. Dans l'Ariège, une couronne sensiblement colorée entourait le Soleil à une certaine distance, 22 degrés environ; la coloration était surtout vive à l'est et à l'ouest du Soleil. Cette couronne était coupée par un arc de cercle blanc, de diamètre presque double, et passant par le centre du Soleil; la couronne était entourée d'une ellipse, tangente à la couronne par les extrémités de son petit axe, de direction nord-sud; les points de contact étaient fortement colorés et les extrémités du grand axe dépassaient la couronne de 8 degrés environ.

Le soir, à Lavelanet, le ciel s'est couvert, il y a eu de la brume dans la nuit et le lendemain.

A Genève, il a plu le soir même; le 19, à 1 heure après midi, il y a eu un fort coup de vent d'ouest, et dans la nuit du 19 au 20 il a neigé sur toutes les montagnes des environs.

LUEURS VERTICALES SOLAIRES, OBSERVÉES A VILLERS-SUR-MER (CALVADOS).

M. Cornu a observé au coucher du Soleil, les 21 et 24 juin dernier, une lueur verticale de 7 à 8 degrés de hauteur et de 10 degrés environ de largeur: cette lueur a persisté pendant plus de vingt minutes après le coucher du Soleil. Le 21 juin la lueur était en partie cachée derrière des nuages; le 24 le ciel était très-pur jusqu'à l'horizon de la mer; cette lueur était visible sans interruption dans toute son étendue.

Ce phénomène, observé, comme on peut se le rappeler, l'an dernier à peu près à pareille époque, est assez rare: on l'explique par la réflexion des rayons solaires sur les surfaces horizontales de petits prismes de glace flottant dans les régions élevées de l'atmosphère.

LUEUR VERTICALE SOLAIRE DU 24 JUIN 1877, OBSERVÉE A SAINT-HÉLIER
(ILE DE JERSEY), par M. **Gaston Tissandier**.

Me trouvant sur la jetée de Saint-Hélïer, le dimanche 24 juin, à 8 heures du soir, j'ai observé, au moment du coucher du soleil, une grande colonne de lumière d'un rouge très-intense et de 15 degrés de hauteur environ, se formant au-dessus de cet astre. A droite et à gauche du soleil, on apercevait des rayons qui semblaient être les branches rudimentaires d'une croix lumineuse incomplète. Quand le soleil eut disparu derrière l'horizon, la colonne de lumière verticale subsista seule pendant un quart d'heure environ. Plus de trois cents ou quatre cents personnes se promenaient sur la jetée et il n'y avait qu'un très-petit nombre de groupes qui remarquaient ce phénomène. Ces sortes d'apparitions sont peut-être beaucoup plus fréquentes qu'on ne le croit communément, mais elles peuvent se produire dans des localités où personne ne se rencontre pour les décrire.

— Le Président de la Société des Sciences naturelles et historiques de Cannes adresse le tome V (1875) des Mémoires publiés par la Société.

— M. **Gaston Tissandier** a envoyé à l'Association les nos 183 à 208, formant le tome VII du journal illustré « La Nature ». (Paris, G. Masson.)

— Le Président de la Société académique de Saint-Quentin adresse le tome XIV des travaux publiés par la Société de juillet 1875 à juillet 1876.

— Au moyen de l'éphéméride donnée par M. **Leveau**, à la suite de son Mémoire sur la Comète périodique de d'Arrest, et dont nous avons donné un extrait dans le *Bulletin* 439, p. 404, M. Coggia à Marseille, dans la nuit du 8 au 9 juillet, et M. Tempel à Milan, dans la nuit du 9 au 10, ont retrouvé cette comète.

La comparaison de l'observation que M. Coggia en a faite dans la nuit du 9 au 10 montre que l'éphéméride jouit d'une très-grande précision et que la correction en ascension droite n'est que de 10 secondes de temps et en distance polaire de 25 secondes d'arc.

On sait que cette comète télescopique ne revient que tous les sept ans.

Le Gérant, E. COTTIN.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

29 JUILLET 1877. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 508.

Les communications administratives ou scientifiques, faites au Président de l'Association, doivent être adressées à M. Le Verrier, à l'Observatoire de Paris.

Les mandats de toute nature, doivent être au nom du conseiller-trésorier, M. le marquis d'Audiffret, à qui ils sont transmis.

Le Secrétariat est établi 113, boulevard Saint-Michel.

Les membres de la Société payent une cotisation annuelle de 10 francs.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 5 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

NOTE SUR LES PROVINCES DU BASSIN MÉRIDIONAL DU SÈ-MOUN (LAOS ET CAMBODGE SIAMOIS), par le Dr **Harmand**. (Voir *Bulletin* 507, p. 241.)

Ruines. — En quittant Srem-Reap, à une quinzaine de kilomètres dans le nord-nord-ouest, on aperçoit à peu de distance de la route, sur la droite, une sorte de colline artificielle couverte d'arbres, courant au milieu des rizières; cette colline n'est autre chose que la terre amoncelée pour creuser une immense pièce d'eau, qui offre aux regards une nappe admirable d'environ une lieue carrée de superficie; l'eau est d'une limpidité parfaite et pas une herbe n'apparaît à sa surface. Cet ouvrage, dépourvu cependant de toute espèce d'art, fait sur les indigènes une impression bien plus profonde que les monuments d'Angkor eux-mêmes. Il est incontestable que, grâce au contraste de l'eau pure et du beau cadre de verdure qui l'entoure, le Sra-Bavai offre un spectacle rempli d'une majesté sereine, comme celle qui règne sur les traits des effigies bouddhiques de la grande époque.

Plus loin, à une dizaine de kilomètres de Tchoukâne, auprès du village du Bring-Rô, j'ai trouvé un petit monument sans importance, composé de sept tours en belles briques avec des frontons de grès médiocres.

A Sroc-Châhr, petit village près de Sankéa, on m'a signalé une autre ruine que l'on me disait importante; mais je n'ai trouvé qu'un soubassement de Préa-Sât en très-belle brique, avec un beau fronton. L'intérieur de la tour renferme une petite statue à bras multiples, décapitée. Dans un coin gisait une main un peu plus grande que nature, tenant un bouton de nêlumbium. Aucune inscription. Avec le pont de Spien-Tenp, quelques petites tours de briques ou des tumulus de terre, voilà tout ce qu'il m'a été donné de voir. Il est donc fort probable que toute cette région n'offrira aucun vestige important de l'art cambodgien. Je dis il est probable, mais ce n'est pas certain.

Je suis dépourvu d'interprète et les indigènes Khmers ou Laos ne sont pas gens à comprendre à demi-mot, et de plus je constate à chaque occasion leur répugnance extraordinaire pour conduire l'étranger aux ruines, ou plus simplement pour y venir eux-mêmes. C'est ainsi qu'à Bassac on m'a fait perdre trois jours à me fatiguer dans la forêt avant de me mener aux monuments de Wat-Phu. Si je n'avais pas connu leur existence d'une façon indubitable, jamais je n'aurais pu les trouver, sinon par le plus grand des hasards.

Populations. — Il est, je crois, impossible à un voyageur qui ne séjourne pas dans un pays, et qui ne le traverse que dans une seule direction, d'apprécier d'une façon quelconque le chiffre d'une population. Je dois donc me borner à donner, pour le moment, quelques observations sur les races qui se sont offertes à ma vue dans ce dernier trajet.

D'une façon générale, on peut dire que toute cette partie de l'Indo-Chine, depuis le Grand-Lac jusque auprès de Bassac, est habitée par la race kmehr. A Stung-Treug, à Khong et à Bassac la langue laotienne (simple dialecte de la langue thai ou siamoise) est seule usitée, mais il n'en est pas moins certain pour moi aujourd'hui que c'est l'élément cambodgien qui domine de beaucoup, fortement mêlé de sang laotien dans les chefs-lieux seulement.

Maintenant, resterait à savoir où prendre le vrai type cambodgien et à le caractériser. J'en déclare incapable. Il existe trois ou quatre types khmers au moins, et les Kouys ont contribué dans une proportion singulière à la formation de la race cambodgienne, telle qu'elle existe aujourd'hui. J'ai déjà énoncé ce fait dans un précédent Rapport, et je ne crains pas de le répéter encore : les trois quarts, pour ne pas dire plus, des Cambodgiens de ces provinces sont de simples Kouys qui ont oublié la langue et les usages de leurs pères. On se rappelle peut-être que presque partout, dans les provinces de Melu-Prey, de Toulé-Repau, de Compong-Soai, j'avais trouvé des

Kouys. Le même fait inattendu vient de se reproduire pour moi dans les provinces de Sankéa, Sisakhel, Koukân et Dêt. Ici ce sont des Kouys (Kouy veut dire dans leur langue *homme*), Melah et Mahai (ou Mai, orthographié à la façon des missionnaires). Leur langue ne diffère pas d'une façon sensible des Kouys de Toulé-Répan, et ils se distinguent peu des indigènes qui les entourent. Dès qu'ils sont rasés à la siamoise, qu'ils n'ont pas les oreilles percées et qu'ils prennent un certain soin de leur personne, je défile bien qu'on les différencie d'une façon quelconque. Dès que la langue khmer cède la place à la langue lao, on ne les désigne plus par le nom de *Kouys*, mais par celui de Souys. Il y a entre cette appellation une analogie frappante avec le nom des sauvages Socië (d'après Garnier, ce n'est peut-être même qu'une simple divergence d'orthographe) qui habitent, sur la rive gauche du Mekong, la région de Kémarat. Il va sans dire que je me propose d'appliquer tous mes soins à élucider cette question intéressante. Il est également remarquable de trouver ces populations précisément dans les points qui semblent avoir été les centres de la puissance khmer, et il ne faut pas perdre de vue qu'autrefois le pays kouy devait être plus étendu qu'il ne l'est aujourd'hui, et que l'absorption de cette race se continue tous les jours sous nos yeux. Je ne voudrais toutefois tirer aucune conséquence forcée de ce rapprochement, que je livre seulement aux réflexions de ceux que ces questions intéressent.

La rapidité de ma marche m'a empêché de prendre des mensurations détaillées. On sait qu'outre l'intimidation particulière que produit sur les sauvages et demi-sauvages la vue de l'Européen, les superstitions interdisent au voyageur la possibilité de faire en ce genre de travaux tout ce qu'il s'était proposé. Il faut séjourner dans le même village, et apprivoiser, pour ainsi dire, les habitants. Ainsi, aussitôt qu'on me voit apprêter mes instruments de fer et de cuivre, c'est une débânde générale. Je voudrais m'amuser à arracher toutes les dents d'un village que je produirais un effet tout à fait analogue.

Je ne cherche pas encore à vaincre les répugnances des Laotiens à cet égard. Ceux que j'ai sous les yeux, même à Bassac, sont amalgamés de tant d'éléments divers que la science n'aurait rien à tirer des travaux entrepris dans ces conditions; ils pourraient même conduire à des résultats complètement erronés: j'attendrai donc un milieu plus favorable.

Birmans. — Dans presque tous les chefs-lieux, j'ai trouvé des Burmah (Birmans), venus en général par la voie de Karât, qui semble un centre commercial d'une certaine importance. Ils arrivent avec une pacotille d'étoffes et recherchent surtout les éléphants et les ivoires; peu avarés de leur

temps, ils attendent des mois entiers une occasion favorable d'achat.

Chinois. — L'habitant du Céleste Empire se retrouve ici comme partout en Indo-Chine. La plupart sont établis depuis longtemps dans le pays, ne sont plus de race pure, ont presque oublié leur langue et, chose plus grave, jeté aux orties la queue nationale. Il semble donc que, pour une cause difficile à démêler, l'émigration chinoise se ralentisse au Laos. Il est facile de constater ce fait; car, s'il se trouve des Chinois quelque part, ils ne manquent jamais, aussitôt que je suis arrêté, de venir tourner autour de moi, faisant les importants et les maniérés avec mes domestiques.

État politique actuel. — Ce pays semble légèrement troublé, autant certainement par le fait des objurgations venues de Bangkok que par suite des agissements du prince Si-Vâtâh lui-même. Il n'est guère de village où l'on ne m'ait parlé du prince rebelle, me demandant ce qu'il faisait. J'ai toujours répondu (ce qui, du reste, est conforme à la vérité) qu'il n'avait aucune chance de succès et qu'il était d'ailleurs probablement mort à l'heure présente, s'étant enfoncé au fond des forêts des Penong, et très-malade à l'époque de mon départ de Phnom-Penh.

Un fait qui prouve bien la faiblesse de ces gouvernements tyranniques de l'Indo-Chine, qui fait voir combien la cour de Bangkok doit trembler au moindre mouvement et tout ce que peut tenter ici un aventurier résolu, est le suivant : à Bassac, j'ai trouvé le roi d'Oubône qui a abandonné son gouvernement et sa province, et qui est venu se réfugier jusqu'ici avec bon nombre de ses mandarins... de peur de Si-Vâtâh ! Or il faut noter que Si-Vâtâh n'a jamais paru dans son territoire, s'en est même tenu très-loin, qu'Oubône est à une distance relativement considérable des foyers insurrectionnels, et par-dessus tout cela, qu'Oubône paraît être une province des plus riches et des mieux organisées.

Industries, cultures. — Rien à noter de nouveau à ce sujet, Le riz, cela va sans dire, est toujours la vraie culture. Dans les villages mêmes, sur les berges, dans le lit des rivières à sec, on trouve du tabac, quelques légumes. Quelques champs de mûriers auprès des cases. Les industries sont tout aussi uniformes : récolte des produits forestiers, gommés et résines, fabrication des nattes, des sacs à riz et des charrettes suivant les villages. Quelques Kouys se livrent à la chasse des éléphants qu'ils tuent pour le cuir et les défenses. Ils emploient pour arriver à leur but d'énormes trébuchets faits de troncs d'arbres. Ils m'ont affirmé que la bête était assommée du premier coup. Ce fait me semble si extraordinaire que j'ai eu peine à y croire, bien que j'aie pris soin de renouveler

mes questions dans plusieurs villages, où on me l'a répété comme chose très-naturelle. J'ai un enfant qui me tient lieu d'interprète, mais d'une façon si imparfaite que j'ai toujours peur de me tromper et que je ne puis obtenir le moindre renseignement qu'après avoir perdu un temps considérable, et de la façon la plus irritante. Cette absence d'interprète pèsera lourdement sur tout mon voyage. J'ai tout fait pour m'en procurer un, sans résultat. Il m'aurait fallu, pour réussir, un genre d'appui qui me fait absolument défaut.

Aucune industrie métallurgique à noter.

Histoire naturelle. — Je n'ai rien à révéler de bien intéressant non plus pour cette branche de connaissances. L'uniformité de ces grandes plaines arénacées, aux arbres clair-semés et toujours les mêmes, n'est pas faite pour favoriser la variété ni dans les végétaux ni dans les animaux; ajoutons à cela que c'est l'hiver de ce climat. Enfin il n'y a aucune différence avec celles que j'ai parcourues l'an dernier à la même époque.

Je n'ai pas trouvé plus de 70 plantes ne faisant pas encore partie de mon herbier, et la plupart des animaux que j'ai tués sont déjà inscrits dans mes catalogues. Depuis Srem-Reap, je n'ai réussi à me procurer qu'une douzaine d'espèces d'oiseaux et trois espèces de Cheiroptères nouveaux pour mes collections.

Je compte beaucoup sur la suite de mon voyage; mais j'attends surtout avec impatience le début des pluies, malgré leur cortège de fièvres: d'ici là j'ai peu de chose à espérer.

Température. — J'ai observé des températures relativement basses et mes Annamites gémissaient du froid nocturne, que je respirais avec volupté. Le thermomètre est descendu le 15 janvier à 10°,5 et les jours précédents il s'était maintenu, de 5^h 30^m à 6 heures du matin, entre 12° et 13°. Jusqu'au 20 janvier il a oscillé entre 13° et 14°. A partir de cette date, il se relève peu à peu. Maintenant, à Bassac, les instruments marquent 16° et 19°,5 (min. de la nuit); les journées sont très-pénibles. Dans la petite case que j'habite, le maximum est 33° (entre 32 et 33), à l'abri de toute réverbération.

Telles sont les observations que je puis vous communiquer. Bien que j'aie fait de mon mieux, elles se réduisent à peu de chose; telles qu'elles sont cependant, j'espère qu'elles suffiront à prouver à l'Association que mon zèle ne s'est pas ralenti, malgré toutes les désillusions que j'ai éprouvées.

LUEUR VERTICALE LUNAIRE, OBSERVÉE A PARIS LE 27 JUIN 1877,
par M. **Moureaux**.

Le 27 juin dernier, je fus témoin d'un phénomène extrêmement rare d'optique atmosphérique. Un peu avant 10 heures,

je vis dans l'est une lueur blanche verticale que je pris tout d'abord pour un faisceau de lumière électrique ; mais, quelques minutes après, ayant pu apercevoir la Lune, qui venait de se lever, je remarquai que cette lueur était produite par notre satellite. Elle partait d'un point de l'atmosphère situé sur le rayon visuel allant de l'œil de l'observateur à la Lune, et s'élevait verticalement jusqu'à une hauteur de plus de 30 degrés, en paraissant s'étaler un peu en éventail. Du reste, ni les

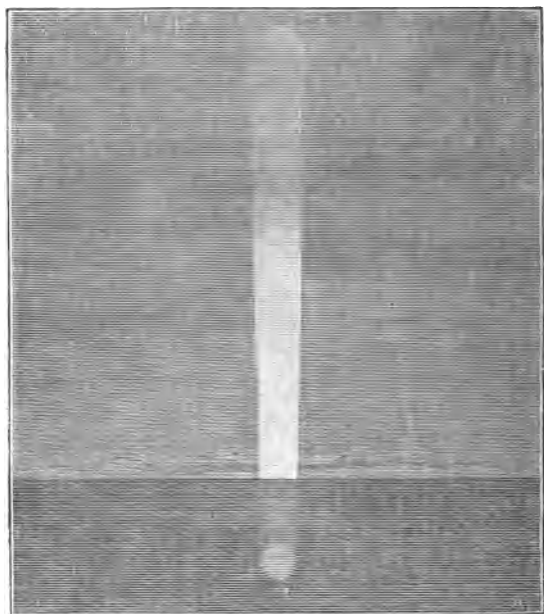


Fig. 1. — Aspect du phénomène vers 10 heures du soir, quelques instants après le lever de la lune.

bords du faisceau lumineux ni son extrémité supérieure n'étaient nettement définis à ce moment, où le phénomène était pourtant dans tout son éclat.

La Lune, à son lever, était d'une teinte jaune rougeâtre très-prononcée ; elle était légèrement voilée par des brumes, à la limite supérieure desquelles on voyait une bande lumineuse traversant à angle droit la lueur verticale, à 5 ou 6 degrés au-dessus de l'horizon (*fig. 1*). La distance angulaire de la Lune à cette bande diminua peu à peu jusqu'à ce que l'astre se fût élevé au-dessus des brumes ; à ce moment, la lueur horizontale, qui paraissait d'ailleurs indépendante du phénomène lui-même, s'affaiblit rapidement et disparut.

Il se forma alors, immédiatement autour de la Lune, une couronne jaune pâle dont la largeur était à peu près égale au

diamètre de l'astre. L'éclat de la Lune augmentant avec sa hauteur au-dessus de l'horizon, l'intensité et l'étendue du phénomène diminuèrent graduellement. A $10^h 15^m$, la lueur ne s'élevait plus qu'à 8 ou 10 degrés, mais en même temps elle gagnait en netteté ; le faisceau était parfaitement limité par les tangentes menées aux extrémités du diamètre horizontal de la Lune. C'est un peu plus tard seulement, vers $10^h 25^m$, que je commençai à distinguer au-dessous de la Lune une seconde

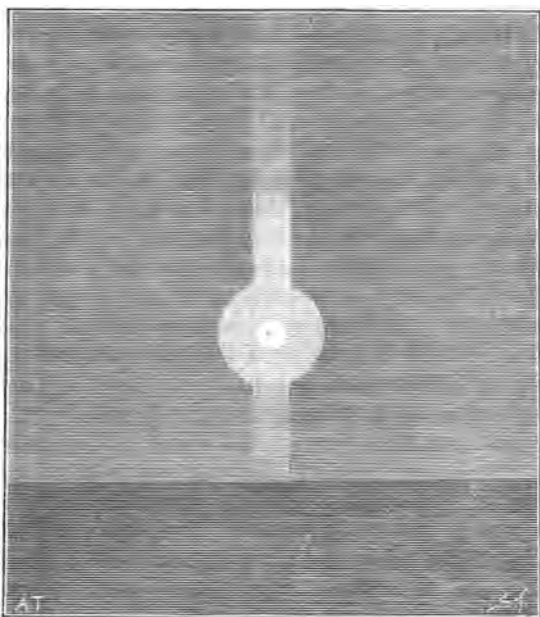


Fig. 2. -- Aspect du phénomène à $10^h 25^m$.

lueur symétrique à la première, mais beaucoup plus faible (*fig. 2*). A 11 heures, le phénomène, considérablement affaibli, n'avait pas complètement disparu ; la colonne lumineuse supérieure avait encore environ 2 degrés de hauteur.

Pendant toute la soirée, le ciel a été, surtout dans la moitié orientale, parsemé de cirrus légers, détachés, n'affectant pas cette orientation qui les caractérise généralement, et laissant passer la lumière des principales étoiles. On n'apercevait pas la moindre trace de halo.

Ces phénomènes, ainsi que les halos, les parhélies, etc., sont produits par les cirrus, nuages qui se forment dans les hautes régions de l'atmosphère, et qui sont composés, comme on sait, de particules glacées. La diversité des effets observés est une conséquence de la forme et de la disposition des cristaux de glace.

Brandes, et avec lui Bravais, Kæmtz, expliquent les lueurs verticales solaires ou lunaires par la réflexion des rayons lumineux sur les bases inférieures de prismes dont l'axe est peu écarté de la position verticale.

Les prismes fins, à axe vertical, dont les faces supérieure et inférieure sont terminées par des lames hexagonales en forme de tables, tels que Wilke, Scoresby, etc., en ont vus assez fréquemment, sont éminemment propres à la production des colonnes lumineuses. Il faut dire aussi que de longs filaments formés de fines aiguilles de glace à axe horizontal disperseraient la lumière verticalement, en haut et en bas de l'astre, et produiraient, dans certaines conditions, un phénomène analogue.

Bravais distingue deux espèces de lueurs : les unes, plus longues, plus éclatantes, brillent lorsque l'astre est à l'horizon, et surtout lorsqu'il est abaissé de quelques degrés au-dessous de ce plan, sur lequel leur base est toujours appuyée : ce sont les lueurs verticales de la *première espèce*. Les autres, plus courtes, ayant leur centre au centre de l'astre, et ne s'écartant généralement pas soit en dessus, soit en dessous, de plus de 20 à 25 degrés, sont les lueurs de la *deuxième espèce*. Notre observation paraîtrait ainsi se rapporter à la deuxième espèce de la classification de Bravais.

Ces apparitions, ainsi que nous l'avons dit, sont extrêmement rares dans nos régions. Bravais, qui a recueilli et discuté toutes les observations publiées jusqu'à 1847, ne rapporte que huit lueurs verticales lunaires, dont deux faites par lui-même à Bossekop pendant l'hiver de 1838-1839, et une seulement à Paris, le 28 avril 1771, par Messier. Dans aucune des relations citées, les lueurs n'atteignirent la hauteur de celle du 27 juin 1877, hauteur qui n'est pas douteuse, puisque la colonne lumineuse s'élevait au début jusque vers l'étoile *Altair*, de la constellation de l'Aigle, dont la distance angulaire à la Lune était, à ce moment, de plus de 30 degrés. (*La Nature*.)

SUR UNE TACHE SOLAIRE OBSERVÉE PENDANT LE MOIS DE JUIN 1877.

Note de M. Tacchini.

Au commencement de ce mois, le disque solaire était encore sans taches, et le 3 seulement j'en ai trouvé une assez petite à l'orient. La tache a suivi son cours apparent en s'élargissant, de sorte que le 7 son diamètre atteignait presque 40 secondes; les trous et les autres taches plus petites qui l'accompagnaient ont montré de forts changements, tandis que la première a toujours gardé la même grandeur, c'est-à-dire 30 à 40 secondes. En présence d'une stabilité pareille, il

était facile de comprendre que les éruptions correspondant à la tache continueraient de la même manière, et par conséquent, le 13, j'étais presque sûr de pouvoir les observer sur le bord de l'astre avec le spectroscopie, car le groupe, avec ses magnifiques facules, se trouvait à 111 degrés et à 40 secondes seulement du bord occidental. En effet, ce matin, 14 juin, le groupe s'était déjà couché et un très-faible indice de la facule était visible à 109 secondes. Mais, si la projection et la photographie ne pouvaient rien faire voir de plus, le spectroscopie nous a révélé beaucoup de choses relatives au groupe, que nous allons décrire. A 108 degrés j'ai trouvé des flammes chromosphériques très-vives, plus haut plusieurs fragments obliques dérivés évidemment de l'éruption violente, plus à droite des flammes d'éruption, et enfin un amas nébuleux chromosphérique bien illuminé et légèrement divergent. On voyait la matière se soulever, disparaître et se renouveler, et je regrettais vivement de ne pouvoir pas substituer à mon œil celui de mon illustre collègue M. Janssen, qui peut-être n'a jamais vu une éruption solaire dans des conditions d'observation aussi favorables. Après en avoir fait le dessin, j'ai rétréci la fente du spectroscopie et j'ai trouvé le spectre suivant à 7^h30^m :

105° - 117°	=	b ¹ b ² b ³ b ⁴
105 - 117	=	1474 K
106 - 116	=	4923 A
106 - 116	=	5017 A
107 - 114	=	sodium
108 - 113	=	BC., Ba
109 - 112	=	5369 A
99 - 105	}	= b et 1474 K seulement.
117 - 123		

A 8^h25^m, la nébulosité avait presque disparu, il restait un panache recourbé assez lumineux, qu'on ne distinguait pas bien auparavant au milieu du brouillard d'hydrogène. A 8^h55^m, mêmes apparences. Le spectre était donc métallique avec un centre bien marqué et qui, dans ce cas, correspondait à la position du groupe des taches. Il est donc évident que, si la tache a conservé sa grandeur pendant la traversée apparente sur le disque solaire, cela était causé par la persistance des éruptions; si, au contraire, une tache montre une tendance à se former ou à se dissoudre, et si elle disparaît peu après sa formation, cela veut dire que l'éruption a eu une durée très-courte, et si ce phénomène se répète presque constamment pendant le *minimum*, comme le dit M. Janssen d'après ses photographies, on est forcé de conclure que pendant cette période l'activité solaire est très-faible et que par conséquent

la photosphère est bien calme relativement à l'époque du *maximum*. A 2^h 28^m après midi, la chromosphère était presque nivelée et le spectre métallique était réduit au sodium et aux raies 4923, 5017 très-faibles, c'est-à-dire qu'on observait alors le contour de la région éruptive. Je terminerai cette Note en remarquant que l'éruption décrite n'a pas été un fait isolé, mais qu'elle est en accord avec l'activité générale très-prononcée observée dans la chromosphère pendant cette première moitié du mois de juin.

P. S. — Au passage du groupe sur la fente, les raies D se montraient renflées et estompées, bien entendu dans les parties occupées par les noyaux des taches : le phénomène correspond à un excès de vapeur de sodium, c'est-à-dire à une éruption.

LES DINICHTHYS, GENRE NOUVEAU DE POISSONS DÉVONIENS.

Note de M. **DelaFontaine**.

Les volumes publiés par le Survey de l'Ohio renferment, de même que ceux des États avoisinants, des monographies importantes accompagnées de planches nombreuses, généralement bien exécutées. La nature de ces travaux fait qu'ils ne se prêtent que rarement à une analyse sommaire ; aussi nous contenterons-nous d'attirer ici l'attention sur un genre intéressant de poissons décrits par M. Newberry.

Comme on le sait, Owen, suivi en cela par Huxley, a créé un ordre de Protoptères (*Dipnoi*, Huxl.) pour le genre *Lepidosiren*, qui joint à des caractères incontestablement ichthyologiques des traits de structure qui le rapprochent beaucoup des Batraciens pérennibranches. Paul Gervais et d'autres, au contraire, classent le type de cet ordre parmi les Ganoïdes. Quant à M. Günther, il va encore plus loin et il pense que les *Dipnoi* ne sont au plus qu'un sous-ordre des Ganoïdes et que ces derniers devraient être réunis aux Plagiostomes (élasmobranches) pour former avec eux un seul ordre, celui des *Palæichthyes*, caractérisé par un cœur pourvu d'un bulbe artériel contractile, un intestin à valve spirale et des nerfs optiques non croisés.

La découverte, faite il y a peu d'années, du *Ceratodus Fosteri* semble en effet atténuer la valeur de l'ordre des *Dipnoi*. Ce poisson, qui se rapproche beaucoup du *Lepidosiren* par son appareil respiratoire, s'en éloigne au contraire par la structure du cœur qui est tout à fait ganoïde, puisqu'il est formé de deux cavités seulement avec un bulbe artériel ; de plus l'intestin est pourvu d'une valve spirale. Le genre *Dinichthys*, qui fait l'objet de la présente Notice, est un type nouveau qui, réunissant en lui-même les caractères ostéolo-

giques des Lépidosirènes et ceux des Placodermes (Ganoïdes cuirassés), fournit un argument de plus en faveur de l'opinion de M. P. Gervais et établit une transition nouvelle entre les divers groupes de Ganoïdes. Ce qui suit va le montrer :

Outre sa grande taille (un crâne mesure 3 pieds-de-long sur 2 de large), le *Dinichthys* est remarquable surtout par sa dentition. La mâchoire inférieure se compose de mandibules massives dont les extrémités postérieures sont arrondies et plates. La partie antérieure de chaque mandibule est repliée en haut de manière à former une sorte de dent forte, aiguë et proéminente; derrière cette dent, la mâchoire est épaissie par une saillie osseuse, placée en dedans, et qui se termine en avant par une projection triangulaire semblable à une dent; au delà de cette projection, le bord de la mandibule est comprimé sur une longueur de 5 ou 6 pouces, et consiste en un os très-dense comme de l'émail : dans une espèce, ce bord est uni quoique tranchant, dans une autre il est dentelé par des pointes coniques longues de $1/2$ pouce.

La mâchoire supérieure consiste en deux prémaxillaires triangulaires, formant comme deux grandes incisives, suivis de deux maxillaires à bord inférieur tranchant ou dentelé. Cette structure se rapproche considérablement de la dentition du *Lepidosiren* et de *Coccosteus*; la ressemblance est encore plus frappante quand on compare les dessins représentant ces trois formes. Malheureusement la partie supérieure du crâne étant mal connue, on ne peut savoir si les os appelés *prémaxillaires* par M. Newberry sont ou ne sont pas les homologues des nasaux dentifères du *Lepidosiren*; quant à la ressemblance des mandibules, elle est aussi complète que l'on peut le désirer.

Le corps des *Dinichthys* était recouvert d'une cuirasse composée de plaques tout à fait semblables à celles du *Coccosteus decipiens*, en même nombre, arrangées d'une manière presque identique; les seules différences qu'une comparaison des figures laisse voir se trouvent dans l'étroitesse un peu plus grande de ce bouclier et dans la terminaison en une sorte de pointe du coin extérieur des plaques postérieures.

Les mâchoires du *Dinichthys* présentent plusieurs points de ressemblance avec celles du *Coccosteus*, mais il n'en est pas de même du crâne et du dos dont l'armure osseuse se rapproche beaucoup plus dans le premier de ces poissons de celle des *Asterolepis* et de *Heterostius*. Tandis que la surface extérieure des plaques osseuses des Placodermes est recouverte de tubercules étoilés, celle des *Dinichthys* est seulement marquée de granulations fines avec des sillons un peu plus profonds et très-irréguliers. Les nageoires ne sont connues que par un fragment long de 6 pouces et large de 3 ou 4,

qui faisait probablement partie d'une médiane aux rayons ossifiés de la grosseur du petit doigt.

Ainsi, que l'on passe des *Dipterus* du dévonien au *Ceratodus Fosteri* actuel par le moyen des *Ctenodus* du carbonifère et des *Ceratodus* du trias, de même, le Dinichthys relie ensemble les *Coccosteus*, *Pterichthys*, *Asterolepis* et *Lepidosiren*, quoique, dans l'un et l'autre cas, nous soyons loin de posséder toutes les formes intermédiaires.

ÉTAT DES VIGNES DE MÉZEL, PRÈS DE CLERMONT-FERRAND. Extrait du Rapport de M. **Truchot**, directeur de la station agronomique du Centre.

Les investigations de MM. Julien et Roujou, professeurs à la Faculté des Sciences, n'ont amené la découverte d'aucun point nouveau phylloxéré.

Quant au traitement des vignes de Mézel, il a été repris cette année par l'emploi exclusif du sulfocarbonate de potassium, qui nous avait réussi dans les deux précédentes campagnes. Nous avons en effet obtenu, sinon la destruction complète de l'insecte, du moins sa disparition presque générale, puisque, dans de nombreuses visites faites par des personnes compétentes, on n'avait pu constater la présence que de quelques rares pucerons. D'autre part, l'état des vignes atteintes était très-sensiblement amélioré, la récolte était satisfaisante et surtout le fléau ne s'était pas étendu.

Ces résultats nous ont encouragé à persévérer dans le mode de traitement suivi jusque-là. Toutefois nous l'avons simplifié pour la présente année de la manière suivante : au lieu de dissoudre le sulfocarbonate de potassium dans une quantité d'eau relativement grande (18 litres pour chaque cep), nous avons fait usage du pal distributeur, c'est-à-dire qu'à une petite distance de chaque cep on a pratiqué un trou dans lequel a été versée une dose convenable de sulfocarbonate de potassium étendu de deux fois son volume d'eau. La substance toxique ainsi enfermée dans le sol s'est disséminée par diffusion et a produit son effet ordinaire. Au lieu de nous servir des pals recommandés et qui sont plus ou moins compliqués, nous avons fait usage d'un outil bien simple qui sert à nos vigneron pour planter les vignes. C'est un pieu garni d'une pointe de fer et portant une tige transversale également de fer, sur laquelle l'ouvrier appuie le pied comme sur une bêche pour l'enfoncer dans le sol. Deux ouvriers munis d'un semblable outil creusent des trous au pied de chaque cep et un troisième, une femme ou un enfant, verse au moyen d'une cuiller le liquide puisé dans le seau : un coup de talon referme l'orifice.

Le travail est très-rapide, et nous avons lieu de nous féliciter de son application. En effet, non seulement le *Phylloxera* n'a pas envahi une étendue plus grande, mais l'état des vignes phylloxérées est on ne peut plus satisfaisant. Les pampres, rabougris il y a deux ans, sont aujourd'hui bien développés, les raisins nombreux et beaux; nous l'avons constaté dans plusieurs visites et notamment le 9 juin dernier.

Nous avons fouillé un certain nombre de ceps en présence de MM. de Tarrieux et Ligier de Laprade et nous n'avons rencontré que deux pucerons sur l'un des ceps. Partout nous avons constaté que les racines sont renouvelées par la production d'un chevelu abondant. Les vigneron sont rassurés à ce point qu'ils prétendent que nos fouilles pour examiner l'état des racines feront dorénavant plus de mal à leurs vignes que le *Phylloxera* lui-même, et ils se félicitent des mesures que la libéralité du Conseil général a permis de prendre, mesures auxquelles ils s'étaient d'abord fortement opposés.

M. Aubergier, qui a présenté ce Rapport à l'Académie des Sciences, ajoute :

Je m'applaudis de m'être toujours refusé à recourir aux autres moyens d'appliquer le sulfure de carbone, lorsque je vois les désastres dont il a été cause dans le Bordelais.

LE TUNNEL SOUS LA MANCHE.

On sait que la question est posée de savoir si le percement du tunnel sous-marin, qui doit permettre la voie ferrée de relier l'Angleterre à la France, ne serait pas fortement contrarié par l'allure de couches de craie qui constituent le fond du bassin marin.

Sur notre littoral, la direction de ces couches est à peu près nord-est, tandis qu'elle est est-ouest sur la côte anglaise, et l'on a émis l'opinion qu'entre ces deux régions d'allures si diverses devaient se trouver, ou bien des inflexions brusques, ou bien des failles proprement dites.

Dans les deux cas, des couches de perméabilité diverses devaient se trouver ramenées sur le même niveau, et des infiltrations aqueuses étaient inévitables. Sous la direction de M. Levalley, une Commission, composée de géologues et d'hydrographes, a entrepris une étude complète du Pas-de-Calais, dont un résultat constitue un volumineux Rapport présenté dans une des dernières séances de l'Académie des Sciences, par M. Daubrée. Grâce aux courants qui agitent sans cesse la masse entière des eaux de cette partie de la Manche, le fond du canal est constamment maintenu à vif; aucun dépôt ne peut y séjourner.

Partant de cette remarque, on a exécuté d'une côte à l'autre

7600 sondages, marqués sur une carte des plus exactes à l'échelle de 1/50000, et dont 2500 de ces sondages ont fourni des échantillons du fond. L'étude de ces matériaux a fait voir que les appréhensions rappelées plus haut sont tout à fait vaines, les crayeuses n'ayant éprouvé aucune dislocation, et la masse rocheuse s'offrant au travail dans les meilleures conditions de succès, puisque, ainsi que l'a dit M. Daubrée, il est possible de passer d'un côté du détroit à l'autre, en se maintenant dans telle partie des couches du système crétacé que l'on voudra. (*L'Architecte.*)

ORAGES DES 14, 16 ET 17 JUIN 1877 DANS LA VIENNE. OBSERVATIONS DE M. BOURCIER-FAYOLLE, A CHARROUX. Lettre de M. de Tschimbert.

« Le 14 juin, à 11^h30^m de la nuit, j'ai été réveillé par un orage violent qui a duré plusieurs heures; les coups de tonnerre étaient très-forts. Il est tombé 18^{mm}, 2 de pluie pendant la nuit.

» Le 15, à 3 heures du soir, des grondements sourds et non interrompus se font entendre au sud-ouest, dont l'horizon est très-noir. L'atmosphère est calme. Trois couches de nuages superposées semblent tournoyer lentement dans l'espace sans direction bien accusée. Cependant, à 3^h15^m, les moins élevés paraissent venir du nord-ouest. L'orage gronde toujours aussi menaçant au sud-ouest. A 3^h20^m, on aperçoit les premiers éclairs dans cette direction. Les nuages qui tourbillonnent au-dessus de Charroux continuent à se mouvoir lentement; ils envahissent peu à peu tout l'horizon. L'orage est encore loin dans le sud-ouest. A 3^h30^m, les nuages marchent dans toutes les directions avec une extrême lenteur.

» Un sombre cordon se détache peu à peu du fond noir de l'horizon sud-ouest et s'avance lentement vers nous; puis, tout-à-coup, le vent commence à agiter cette chaîne de montagnes nuageuses. A 4 heures, le vent s'élève, l'orage approche. Quelques minutes plus tard, le cordon nuageux se disperse en laissant tomber quelques larges gouttes d'eau: c'est l'avant-garde de la tempête qui gronde toujours en s'approchant. A 4^h10^m, le vent souffle fortement du sud-ouest. Une partie de l'orage, ce qui est l'ordinaire, se porte dans la direction de l'est, le ciel est clair du côté du nord, pendant que le sud-ouest reste toujours sombre. L'est s'assombrit de plus en plus et le tonnerre ne se fait plus entendre que dans cette direction.

» L'orage est porté du sud-ouest à l'est par un nuage sombre passant au sud de Charroux, en laissant l'horizon du sud clair en dessous. A 4^h20^m, l'est et le nord-ouest étant

toujours très-sombres, des coups de tonnerre se répondent dans ces deux directions. Quelques nuages légers traversent rapidement l'éclaircie du sud. A 4^h30^m, le ciel s'obscurcit au-dessus de nous, la pluie est poussée par un véritable ouragan; elle va évidemment coucher par terre les blés et les fourrages: on dirait que la nuit arrive.

» Voici la grêle! Elle tombe pendant cinq minutes, mêlée avec beaucoup d'eau et grosse comme des haricots. A 4^h45^m, l'orage se dirige au nord de Charroux. Le midi, le nord-ouest et l'est s'éclaircissent successivement. Du nord-ouest au nord-est, le tonnerre gronde toujours. Dans l'espace d'un quart d'heure, il est tombé, tant en grêle qu'en pluie, 17^{mm},5. A 5 heures, on n'entend plus le tonnerre qu'au nord-ouest.

» A 8^h30^m, un nouvel orage se présente à l'est et au nord-est. Cet orage est remarquable par la quantité considérable d'électricité dégagée. Des éclairs d'une éblouissante splendeur se sont succédé sans interruption pendant plus de deux heures. Un seul coup de tonnerre a produit un ébranlement capable de casser les vitres des appartements. La pluie recueillie le lendemain a été de 30^{mm},5 pour les deux orages.

» Le 17, un troisième orage a éclaté au sud-ouest: il a été peu intense.

» *Nota.* — Les orages du 14 au 17 juin se sont étendus sur un grand nombre de départements.

» Le 14 juin, ils ont atteint les Hautes-Alpes, les Alpes-Maritimes, la Haute-Garonne, la Gironde, l'Eure-et-Loir et le Tarn. La grêle a été signalée seulement dans les Hautes-Alpes.

» Le 15 juin, les Hautes-Alpes et les Alpes-Maritimes ont été frappées.

» Le 16 juin, les Hautes-Alpes, la Haute-Garonne et les Alpes-Maritimes.

» Enfin, le 17 juin, les orages se sont étendus sur les Hautes-Alpes, l'Aveyron, l'Eure-et-Loir, la Haute-Garonne, la Gironde, la Loire, l'Yonne. Des dégâts ont été produits dans l'Eure-et-Loir et dans les Hautes-Alpes. Des pluies considérables sont tombées à Embrun.

» Dans l'arrondissement de Toulouse (commune de Ramonville Saint-Agne), on évalue les dégâts à 33 000 francs. »

COMMISSION MÉTÉOROLOGIQUE DE LA HAUTE-SAVOIE. MARS 1877.

Résumé par M. TISSOT, secrétaire.

Pressions barométriques moyennes, 717^{mm},2 à Annecy, 701^{mm},9 à Mélan. Pressions maxima le 2, minima le 20. Excursion du mercure, 28^{mm},6 à Annecy, 27^{mm},5 à Mélan.

Les températures sont très-basses pendant la première quinzaine du mois : le thermomètre atteint deux fois — 6°,5 à Annecy, il marque — 12 degrés à Mélan et 13 degrés à Tamié. Par contre, dans la seconde quinzaine, les maxima s'élèvent respectivement à 21 degrés, 17 degrés et 14°,4; ces cotes portent la date du 29 mars dans les trois stations. Comme moyenne générale, ce mois de mars est à peine plus chaud que ses deux devanciers, à Annecy du moins; nous avons 4°,2 pour janvier, 4°,3 en février; mars ne donne que 4°,4, soit 1 degré de moins que la normale. La moyenne de Mélan est 2°,9, et celle de Tamié 1°,9.

Maximum de l'eau tombée, 211 millimètres en dix-sept jours à Thônes (alt. 625 millimètres). Le minimum est encore à Chamonix : il est de 72 millimètres en treize jours, dont un seul pluvieux et les douze autres neigeux. La plus grande épaisseur de neige mesurée est de 1^m,24 à Megève (altitude 1113 millimètres) : elle donne 99 millimètres de liquide au pluviomètre.

Phénomènes particuliers. — Éclairs et tonnerre à Annecy, dans la journée du 21. Vue d'un bolide dans la soirée du 10. Le météore offrait la dimension de la pleine Lune; il a traversé l'horizon d'Annecy de l'ouest à l'est sur les 8 heures du soir. La course a duré quelques secondes. Il a disparu en éclatant avec une grande violence, et en se divisant en une multitude de parcelles lumineuses d'un vif éclat.

— Le coucher de Vénus suit toujours, à 1^h3^m, celui du Soleil cette semaine.

Mars arrive directement au sud de Saturne le vendredi 26 au soir, à environ 7 fois de largeur de la pleine Lune d'intervalle. Le samedi 28 au soir, regarder la Lune qui se lève au nord-ouest de Saturne et de Mars, et qui, le dimanche 29, est passée au nord-est des deux planètes. Les positions relatives de Mars et de Saturne vont être extrêmement curieuses à suivre; nous recommandons de les regarder tous les soirs.

Jupiter est toujours magnifique, au milieu du ciel, vers 9 heures de soir. (JOSEPH VINOT, *Journal du Ciel*.)

— **M. A. Ternant**, à Marseille, transmet les travaux suivants : « Le siphon enregistreur ou siphon recorder », de sir W. Thomson; « Pose des câbles télégraphiques sous-marins »; « Réparation des câbles sous-marins ».

Le Gérant, E. COTTIN.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

5 AOUT 1877. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 509.

Les communications administratives ou scientifiques, faites au Président de l'Association, doivent être adressées à M. Le Verrier, à l'Observatoire de Paris.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du conseiller-trésorier, M. le marquis d'Audiffret, à qui ils sont transmis.

Le Secrétariat est établi 113, boulevard Saint-Michel.

Les membres de la Société payent une cotisation annuelle de 10 francs.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 5 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

GÉOGRAPHIE DE MARS.

La livraison 14 des *Terres du Ciel*, par M. **Camille Flammarion**, contient la Carte géographique de la planète Mars. Nous nous faisons un plaisir d'extraire du chapitre relatif à cette planète, qui va passer dans quelques semaines à sa plus grande proximité de la Terre, les données relatives à sa géographie.

Pour que l'observation de Mars puisse donner de bons résultats, deux conditions sont requises, en outre de sa proximité relative à l'époque de son opposition : il faut que l'atmosphère de la Terre soit pure dans le lieu de l'observation et il faut aussi que l'atmosphère de Mars ne soit pas chargée. En d'autres termes, il faut que *le temps soit au beau* pour les habitants de cette planète comme pour nous. En effet, Mars est entouré d'une atmosphère aérienne, qui de temps en temps se couvre de nuages aussi bien que la nôtre. Or ces nuages, en se répandant au-dessus des continents et des mers, forment un voile blanc qui nous les cache totalement ou partiellement. L'étude de la surface de Mars est dans ce cas difficile ou même impossible. Il serait aussi stérile de chercher à distinguer cette surface quand le ciel de Mars est couvert que de chercher à distinguer les villages, rivières,

routes ou chemins de fer de la France lorsqu'on la traverse en ballon au-dessus d'une opaque couche de nuages. On voit par là que l'observation de cette planète n'est pas aussi facile qu'on le supposerait à première vue.

Néanmoins, après la Lune, c'est Mars qui est le mieux connu de tous les astres. Aucune planète ne peut lui être comparée sous ce rapport. Jupiter, la plus grosse, Saturne, la plus curieuse, toutes deux beaucoup plus importantes que lui et plus faciles à observer dans leur ensemble à cause de leurs dimensions, sont enveloppées d'une atmosphère constamment chargée de nuages, de sorte que nous ne voyons *jamais* leur surface. Uranus et Neptune ne sont que des points brillants. Mercure est presque toujours éclipsé, comme les courtisans, dans le rayonnement du Soleil. Vénus, Vénus seule, pourrait être comparée à Mars : elle est aussi grosse que la Terre, et par conséquent deux fois plus large que Mars en diamètre ; elle est plus voisine de nous et peut même s'approcher à moins de 10 millions de lieues d'ici. Mais elle a un défaut, c'est de graviter entre le Soleil et nous, de sorte qu'à sa plus grande proximité nous ne voyons que son hémisphère obscur, bordé d'un mince croissant (ou pour mieux dire, nous ne le voyons pas). Il en résulte que sa surface est plus difficile à observer que celle de Mars. Ainsi c'est Mars qui l'emporte et c'est, de toute la famille du Soleil, le personnage avec lequel nous pouvons entrer en relation la plus intime.

Remarquons à ce propos que la Terre est pour Mars dans le même cas que Vénus pour nous. Nous connaissons plus tôt la géographie de Mars qu'il ne connaîtra la nôtre, et tandis que nous sommes si peu avancés sur celle de Vénus, sans doute les astronomes de Vénus connaissent maintenant parfaitement la géographie de notre pays céleste.

La comparaison de tous les dessins télescopiques de Mars prouve qu'il y a sur ce globe des taches permanentes, et l'analyse de ces aspects nous permet de tracer avec une certaine approximation la géographie générale de ce monde, ou, pour mieux dire, l'*aréographie*, puisque le nom grec de Mars est Ἄρης.

Les observations étant assez nombreuses et assez concordantes pour donner aujourd'hui un résultat satisfaisant, j'ai construit le *Planisphère géographique de Mars*. L'habitude d'étudier cette planète au télescope m'avait préparé à rendre fidèlement les nombreux détails fournis par l'observation ; je ne me suis pas contenté de mes propres dessins, ni de ceux des astronomes contemporains qui se sont occupés de la même étude : j'ai comparé à peu près tout l'ensemble des observations faites depuis plus de deux siècles qu'on observe

Mars, et c'est d'après toutes ces comparaisons que j'ai construit ma carte.

J'ai désiré faire une esquisse aussi exacte et aussi complète que possible de ce globe voisin, établissant une concordance satisfaisante entre les dessins précédemment faits, dessins qui, il faut l'avouer, offrent entre eux de surprenantes différences. Les trois cartes tracées antérieurement (Maedler, Kaiser, Proctor) sont même si dissemblables entre elles, qu'il serait absolument impossible de les fondre en une seule. Ce n'est pas seulement la distance qui nous empêche de bien voir cette planète, et ce n'est pas seulement l'atmosphère si brumeuse de la Terre qui met obstacle aux observations : c'est peut-être encore l'atmosphère de Mars elle-même qui nous gêne le plus. Après ses longs hivers, ses glaces polaires étendent leur manteau de neige sur ses latitudes circompolaires et en font varier l'aspect ; d'épaisses couches de nuages masquent parfois des milliers de lieues carrées pendant les meilleures semaines d'observation ; sur toute la surface de la planète flottent des nuages qui couvrent tantôt un pays, tantôt un autre, de telle sorte que, sur les centaines d'excellents dessins que nous pouvons avoir sous les yeux, il en est peu qui représentent exactement un hémisphère géographique de la planète.

Donnons une description succincte du planisphère.

Le degré zéro des longitudes aérogaphiques a été placé au point choisi par Beer et Maedler. Il n'y a pas de raison pour adopter un point *plutôt* qu'un autre comme méridien, pas plus que sur la Terre ; mais l'objet important est de s'entendre. La cause du choix des deux observateurs précédents a été la grande visibilité d'une tache située sur cette ligne. « Une petite tache d'un noir très-prononcé, disent-ils, se distingua si fortement des autres par sa netteté, dès la première observation (10 septembre 1830), et était si proche de l'équateur, que nous crûmes devoir la choisir pour notre tache normale dans la détermination de la rotation. » Cette tache avait déjà été remarquée dès 1798 par Schroeter, qui la voyait aussi sous forme d'un globule noir. Elle avait été également dessinée en 1822 par Kunowsky. On la comparait à une balle suspendue à un fil contourné. Pendant l'opposition de 1862, elle a été souvent dessinée par Kaiser et placée sur sa carte à 90 degrés ; mais elle n'est pas ronde comme sur les dessins de Maedler, et le ruban qui l'attache est beaucoup plus large. Daves, qui l'avait beaucoup observée en 1852, sans lui remarquer de forme particulière, la trouva fourchue en 1862 et en 1864. Lassell l'a également dédoublée en 1852. On la revoit toutes les fois que les circonstances sont favorables. Ainsi cette tache,

choisie comme origine des longitudes martiales, n'est pas produite par accidents atmosphériques, mais reste fixe au sol et tourne avec lui.

Kaiser a pris pour origine la tache ronde, non moins caractéristique, que l'on voit près du 270° degré de longitude de notre carte, et Phillips l'angle du continent que coupe notre 45° degré. Il m'a paru néanmoins préférable de conserver l'origine précédente, déjà adoptée par Maedler, Lockyer, Proctor, etc.

La configuration la plus anciennement connue de la géographie de Mars est la mer verticale sombre que l'on voit descendre au-dessous de l'équateur, vers le 70° degré de longitude, s'amincir et se terminer pour un coude qui se dirige vers l'est en forme de canal. Au-dessous se trouve une autre mer qui s'avance dans l'intérieur des terres en formant un angle. Lorsque le globe de Mars est tourné de façon à nous présenter cette région à peu près de face et lorsqu'on se sert d'un télescope ordinaire, ou que les conditions de visibilité ne sont pas excellentes, ces deux mers paraissent réunies vers le coude, et l'ensemble rappelle la forme d'un *sablier*. William Herschel et les astronomes anglais la désignaient sous ce même nom : *the Hour-glass sea*.

La première observation que nous ayons de cette tache date de 28 novembre 1659, et est due à l'astronome Huyghens, le même qui écrivit plus tard un ouvrage sur la pluralité des mondes, son *Cosmotheoros*, et qui devinait déjà l'analogie qui existe entre Mars et la Terre, analogie que nous prouvons seulement aujourd'hui, plus de deux siècles après.

Cette mer, représentée sous forme de sablier par tous les anciens observateurs, a, coïncidence bizarre, servi véritablement de *sablier*, ou de mesure de temps, pour déterminer la durée de la rotation de la planète. C'est en effet par l'examen de sa marche, de sa fuite et de son retour, qu'on a connu la rotation de Mars et estimé sa durée; elle a plus servi qu'aucune autre, à cause de son évidence. Il semble donc, pour toutes ces raisons historiques, que la meilleure désignation à donner à cette mer, c'est de lui conserver son nom déjà vénérable de *mer du Sablier*. Aucune dénomination n'a jamais été si légitime. Le P. Secchi a proposé le nom de *mer Atlantique*, et M. Proctor celui de *mer de Kaiser*. Or, d'une part, elle est bien étroite pour mériter le nom d'Atlantique, et d'autre part, si elle devait porter un nom d'astronome, ce serait celui d'Huyghens, qui l'a découverte. Pour toutes ces raisons, nous croyons naturel de lui conserver définitivement le nom de *mer du Sablier*.

Elle est généralement plus sombre et mieux marquée que

la plupart des autres taches, surtout vers le centre. Du reste les diverses taches qui parsèment le disque de la planète sont loin d'avoir une même intensité.

La mer du Sablier et l'*océan de Newton* dont elle est le prolongement forment la configuration géographique la plus anciennement connue du disque de Mars.

On peut leur associer la *mer de Maraldi*, vue aussi par Huyghens en 1659, sous forme de bande analogue à celles de Jupiter. Hooke l'a dessinée en 1666 et Maraldi en 1704. On lit notamment dans l'*Astronomie* de Cassini : « Entre les différentes taches que M. Maraldi observa en 1704, il y en avait une en forme de bande vers le milieu de son disque, à peu près comme celles que l'on voit dans Jupiter; elle n'environnait pas tout le globe, mais elle était interrompue et occupait seulement un peu plus d'un hémisphère. Cette bande n'était pas partout uniforme, mais, à 90 degrés ou environ de son extrémité occidentale, elle faisait un coude dirigé vers l'hémisphère septentrional : cette pointe, bien nette, servit à vérifier la rotation. » On voit par cette citation que le coude formé par la mer de Maraldi, au détroit de la mer de Huyghens, a été remarqué dès 1704. La mer de Maraldia été suivie depuis par Herschel en 1783, Schroeter en 1798, Arago en 1813, Maedler en 1830, Kaiser en 1862, ainsi que la mer de Hooke, qui les sépare, et la mer de Huyghens. Le P. Secchi avait donné le nom de *Marco-Polo* à la mer de Maraldi; mais il est évident que ce dernier nom lui convient à toutes les titres.

Le *golfe de Kaiser*, dont l'extrémité orientale forme la baie fourchue (longitude zéro), est, comme la mer du Sablier et les mers de Maraldi, Hooke et Huyghens, l'une des configurations géographiques de Mars les plus anciennement dessinées. On en trouve un vestige dans un dessin de Huyghens de 1659 et dans un autre dessin du même astronome de 1663. William Herschel a dessiné le même golfe en 1777 et en 1783, notamment le fer à cheval formé par le golfe d'Arago avec celui de Kaiser, et il est même le premier qui ait bien figuré ces détails. Notre carte présente ici une modification assez importante. En effet, au lieu de trois *détroits* réunissant l'océan de Newton à l'océan de Kepler, et de deux îles, je n'ai trouvé de certains et d'authentiques que trois *golfs* et deux presqu'îles, et aucune communication évidente entre les deux océans. William Herschel, Schroeter, Beer et Maedler, Jules Schmidt, Kaiser, Lockyer, lord Rosse, s'accordent pour laisser ces golfs isolés de l'océan de Kepler.

(La suite prochainement.)

SUR LA PRÉSENCE ORDINAIRE DU CUIVRE ET DU ZINC DANS LE CORPS DE L'HOMME. Note de MM. F. Raoult et H. Breton.

La présence ordinaire d'une certaine quantité de cuivre et de zinc dans le corps des animaux a été indiquée depuis longtemps. Comme les toxicologistes agitent de nouveau la question, nous croyons utile de donner les résultats d'une expérience judiciaire faite par nous, à la fin de l'année 1874, en vertu d'une ordonnance de M. le juge d'instruction de Grenoble. Voici la copie textuelle d'une partie du Rapport que nous avons rédigé à cette occasion, et qui nous semble présenter un intérêt général :

« Nous avons fait diverses expériences comparatives sur des matières organiques non suspectes, en vue de savoir : 1° si le zinc et le cuivre ne peuvent, dans la suite des opérations, être fournis par les réactifs ou les appareils ; 2° si ces métaux n'existent point naturellement, dans certaines matières animales ou végétales, analogues à celles qui ont été soumises à notre examen. Toutes ces expériences comparatives ont été faites par un même procédé, que voici en abrégé : les matières sont carbonisées avec un peu d'acide sulfurique pur ; le charbon est chauffé au rouge sombre et, en grande partie, brûlé à l'air ; lorsque la combustion devient difficile, à cause du ramollissement du résidu, on épuise celui-ci par un peu d'acide azotique et d'eau, on achève l'incinération, on traite les cendres par l'acide azotique et l'on réunit les liqueurs. On évapore à siccité. A partir de ce moment, on continue l'opération comme il a été dit plus haut. Dans tous les cas, nous nous sommes servis des mêmes réactifs et des mêmes appareils.

» *Première expérience.* — Elle a porté sur 500 grammes de racine de réglisse sèche. Elle n'a fourni ni cuivre ni zinc.

» *Deuxième expérience.* — Elle a porté sur 400 grammes d'intestins provenant d'un homme vigoureux, noyé par accident ; elle n'a point donné de zinc du tout, et elle n'a fourni que des traces de cuivre.

» *Troisième expérience.* — Elle a été faite sur environ 700 grammes de foie (pesé humide) provenant d'un homme mort à l'hôpital de Grenoble, à la suite de l'opération de la taille. Elle a fourni 2 milligrammes de cuivre et 7 milligrammes de zinc.

» *Quatrième expérience.* — Elle a porté sur environ 400 grammes de foie (pesé humide) pris sur un phthisique mort à l'hôpital de Grenoble. Elle a donné 6 milligrammes de cuivre et 12 milligrammes de zinc.

» Il y a donc ordinairement, dans le corps de l'homme, du

cuivre et du zinc, en quantité plus ou moins considérable. Si certains toxicologistes n'ont pas réussi à y découvrir ces métaux, c'est qu'ils n'ont pas toujours employé les moyens convenables. Le cuivre, en particulier, reste obstinément dans le charbon sulfurique, malgré les lavages prolongés avec l'acide azotique chaud, et, pour mettre ce métal en évidence, il est nécessaire d'incinérer le charbon : or c'est ce que tous les expérimentateurs ne font point. Cela peut tenir aussi à ce que le cuivre et le zinc manquent réellement chez certaines personnes. La proportion de cuivre et de zinc, dite *normale*, existant chez les divers individus, doit vraisemblablement varier beaucoup suivant leur âge, leur état de santé, la nature de leur alimentation et celle des ustensiles ordinairement mis en contact avec leurs boissons ou leurs aliments. Il en résulte que, pour avoir la preuve chimique d'un empoisonnement par les composés de cuivre et de zinc, il ne suffit pas de constater dans le cadavre l'existence de ces métaux : il faut constater en outre que la quantité de cuivre et de zinc, trouvée dans un poids donné de matières incriminées, est notablement supérieure à la quantité *maxima* qu'on peut trouver, par les mêmes moyens, dans le même poids d'autres matières provenant de personnes ayant vécu à peu près dans les mêmes conditions. Cela dit, nous allons présenter un tableau récapitulatif des résultats de nos analyses, rapportés, par le calcul, à un kilogramme de matière organique, tout en faisant remarquer que, les matières organiques ayant été pesées à des degrés différents d'humidité, ces résultats ne sont pas rigoureusement comparables.

	Cuivre.	Zinc.
1 kilogramme de bois de réglisse	néant.	néant.
» d'intestin d'un noyé	traces.	néant.
» de foie d'un calculeux	3 ^{mgr}	10 ^{mgr}
» de foie d'un phthisique	15	30
» de foie de X (jeune femme) ...	7	34
» de foie de Y (vieillard)	10	76

Les évaporations et les incinérations ont été faites dans des capsules de porcelaine, sur des fourneaux à gaz entièrement en fonte, préalablement frottés et nettoyés à fond par nous-mêmes, placés dans une cour, sous un hangar et loin du laboratoire. Les analyses ont été faites dans un laboratoire spécial, où l'on s'est abstenu, pendant tout le temps de l'expertise, de balayer, d'introduire des sels de cuivre et de zinc, d'employer des tubes de caoutchouc contenant de l'oxyde de zinc et même d'allumer des becs de Bunsen en cuivre.

NOUVELLE MÉTHODE SPECTROSCOPIQUE. Note de M. Langley.

On sait que la détermination des variations de longueur d'onde produites par le mouvement d'un corps lumineux qui s'éloigne ou se rapproche de nous entraîne des difficultés peut-être plus grandes que celles de toute autre mesure dans l'Astronomie physique, à cause d'erreurs instrumentales nombreuses et difficiles à découvrir. Vu la petitesse des changements à observer et le danger de les confondre avec d'autres provenant d'un défaut d'ajustement de l'appareil employé, il y a, en effet, beaucoup de physiciens qui ont douté que l'existence d'un tel changement ait encore reçu une démonstration expérimentale satisfaisante. Des mesures d'un effet de cette espèce, dû aux différences virtuelles dans les longueurs d'onde de la lumière émanant des limbes avançant et reculant du Soleil, ont été faites par beaucoup d'observateurs et surtout récemment par Young, qui a publié des observations d'un caractère si exact, qu'elles portent en elles-mêmes, à ce qu'il me semble, la conviction de la réalité de ce changement et même d'une détermination quantitative de sa valeur. Il ne sera cependant pas superflu, je crois, de présenter les résultats d'une méthode qui offre la particularité de rendre évidents ces défauts d'ajustement et de distinguer le phénomène réel de ceux qui en sont le simulacre.

Ayant entrepris de comparer l'intensité des lumières homogènes provenant de différentes parties du disque du Soleil, dans le cours d'une recherche antérieure, j'avais obtenu le moyen d'effectuer la juxtaposition de deux spectres formés de rayons émanant de différentes parties du Soleil. Il n'y a rien de nouveau dans cela, mais, pour mon but actuel, il fallait employer une dispersion considérable et surtout s'assurer que la ligne de division entre les spectres fût presque insensible. Pour obtenir cette dispersion, j'ai employé les admirables réseaux de M. Rutherford, dont l'un fait distinguer trente et une raies dans le groupe E, où les plaques de Kirchhoff et d'Angström n'en donnent que onze ou douze. Au moyen de ce même réseau, j'ai compté dix raies distinctement visibles entre celles du sodium D₁ et D₂. Dès que j'eus connaissance des observations de Young sur les raies solaires et telluriques de cette partie du spectre, il me parut évident que cet appareil pourrait servir à une nouvelle démonstration satisfaisante de la réalité du changement dans la longueur d'onde, et j'ai fait des expériences à cet effet, ayant en vue une juxtaposition plus exacte des spectres. Grâce à l'habileté de l'opticien, les raies d'absorption se sont approchées à tel point qu'elles ont paru parfaitement continuer dans les deux

spectres quand l'instrument a été ajusté, et l'on a pu s'assurer qu'un déplacement d'un spectre par rapport à l'autre, égal à $1/30$ d'une unité d'Angström, est très-appréciable. C'est là une quantité inférieure à la moitié de celle qui devra se produire s'il y a en effet un tel déplacement dû à la rotation du Soleil (comme le nie l'hypothèse de Willigen), et dans ce cas le spectre dérivé de l'est du Soleil devra se trouver avancé sensiblement vers le violet.

Lorsque l'instrument était en position de recevoir la lumière des pôles boréal et austral du Soleil, provenant d'une image focale (4 centimètres de diamètre) formée par le télescope équatorial de l'Observatoire, le danger de se tromper par une erreur d'instrument s'est manifesté de la manière suivante. Bien que la lumière, sous ces conditions, émanât de points relativement immobiles, les raies n'ont pas été ordinairement d'une parfaite continuité dans les deux spectres; toutes les raies de l'un ont été légèrement déplacées par rapport à l'autre, en vertu de causes instrumentales difficiles à reconnaître. Pour plus de clarté, bornons notre attention aux raies D_1 , D_2 , que nous savons formées par l'absorption de l'atmosphère du Soleil, et aux raies voisines ou renfermées entre elles, dont nous savons qu'elles sont dues à l'atmosphère terrestre. Supposons, en outre, l'instrument ajusté jusqu'à ce que toutes ces raies soient parfaitement continues dans les deux spectres. En faisant tourner le spectroscopie autour de son axe de collimation, jusqu'à ce que la lumière vienne des extrémités orientale et occidentale de l'équateur solaire, les raies du sodium dans le spectre provenant de l'orient seront déplacées vers le violet, par rapport à l'autre, tandis que les raies atmosphériques resteront continues. En faisant tourner l'instrument de 180 degrés de plus, les spectres glisseront l'un sur l'autre, comme le léger mouvement d'un vernier sur une règle divisée, toutes les raies solaires du premier spectre ayant glissé vers le rouge, tandis que les raies atmosphériques passent à travers les deux spectres comme des droites tracées, par le tracelet d'une machine à diviser, d'un seul coup à travers deux échelles juxtaposées. Et même il n'est pas nécessaire de porter l'ajustement jusqu'à la coïncidence pendant que l'instrument est encore dirigé vers les pôles, car le caractère distinctif de cette méthode consiste moins dans l'observation du mouvement apparent d'un spectre sur l'autre, lequel pourrait être dû à une erreur d'instrument, que dans l'observation simultanée du déplacement différent des raies solaires et atmosphériques dans les deux spectres, effet qui, par sa nature même, est indépendant de toute erreur d'instrument, puisque tout mauvais ajustement imaginable doit affecter également deux raies conti-

.

guës et observées au même temps, quelle que soit leur origine.

Il sera convenable d'ajouter, comme les quantités à observer sont d'une petitesse excessive, que cette méthode exige impérieusement bien des soins de la part de l'opticien, ainsi qu'une dispersion considérable dans les spectres. Le résultat cependant en est clair, et, bien qu'on puisse aussi se servir du micromètre pour des observations quantitatives, l'avantage spécial de cette méthode est mis en évidence par ce fait que l'on peut toujours connaître, par une simple inspection des spectres, de quel côté du Soleil on reçoit la lumière, et cela sans autres données que celles dérivées du déplacement différent des raies solaires et telluriques.

Il est clair que l'on peut dorénavant renverser notre procédé, et s'assurer ainsi si une raie est affectée ou non par la rotation du Soleil, c'est-à-dire si elle est formée par absorption dans l'atmosphère solaire ou dans la nôtre. Une simple inspection des spectres nous montrera, en effet, comme sur une carte, quelles raies sont telluriques, nous fournira des renseignements encore bien à désirer dans un grand nombre de cas, et nous donnera une nouvelle méthode pour l'analyse du spectre solaire.

Dans ce but, je me propose de perfectionner encore l'instrument par une meilleure disposition des prismes et par l'emploi simultanée de spectres à main droite et à main gauche des ordres supérieurs, afin d'en doubler la dispersion.

KOUMYS ET BIÈRE DE LAIT.

Le koumys est entré depuis plusieurs années dans la thérapeutique de la phthisie et des maladies cachectiques, à la suite des recherches et observations de MM. Fonssagrives, Landowsky, Labadie, Lagrave, etc. Aussi n'avons-nous pas l'intention de revenir ici sur les propriétés de ce médicament-aliment, mais seulement d'attirer l'attention de nos lecteurs sur deux préparations nouvelles : l'*extrait de koumys* qui permet de préparer extemporanément le koumys avec une quantité donnée de lait; l'autre la *bière de lait*.

D'après les renseignements donnés par M. Huchard, cette bière est obtenue par la fermentation alcoolique du lait, du malt avec du houblon, et sa fabrication ne diffère de celle des autres bières que par la substitution du lait à l'eau.

Dans sa constitution chimique elle se compose :

- 1° De tous les principes du lait, à l'exception du beurre et de la caséine ;
- 2° Des matières extractives du malt ;
- 3° Des principes amers et aromatiques du houblon ;

4° De l'alcool;

5° De l'acide carbonique.

L'analyse de la bière de lait, d'après M. A. Chevalier, membre de l'Académie de Médecine, nous donne la composition suivante :

3 décilitres de cette bière, introduits dans la cucurbitre d'un petit appareil distillatoire, ont donné, après la distillation, 1 décilitre d'alcool qui, à la température de 15 degrés, marquait 16°,50 à l'alcoomètre de Gay-Lussac.

Or, comme on a distillé 3 décilitres de bière, il résulte qu'elle contient 5°,50 pour 100 en volume d'alcool.

L'eau-de-vie obtenue par cette distillation avait bon goût.

Un décilitre de bière de lait placée dans une capsule de porcelaine, soumise à l'évaporation, représentait 9 grammes d'extract, ce qui fait 90 grammes d'extract par litre.

Les essais faits avec une autre quantité d'extract ont démontré la présence d'un produit aromatique, de la lactose, d'une matière grasse et d'autres produits extractifs.

Cet extract, carbonisé et incinéré, a fourni 7 pour 100 de cendres contenant des sels alcalins, des phosphates, des chlorures et de la chaux.

La densité de la bière de lait est plus grande que celle des autres bières. M. Chevalier, en faisant la comparaison, a constaté un surplus de 40 grammes par litre; cette différence est le résultat de la grande quantité de principes nutritifs contenus dans le lait.

Son goût, presque identique à celui des bières anglaises, se distingue par un certain moelleux et velouté dû à sa provenance lactée; elle laisse un arrière-goût très-agréable, caractérisé par les principes aromatiques et amers du houblon et par un bouquet qui lui est particulier.

De prime-abord, on peut juger des avantages qu'offre une si heureuse situation du malt, amers et aromatiques du houblon, avec les principes constitutifs du lait. Il y a là une abondance de matériaux réparateurs, d'une assimilation parfaite s'adressant à toute l'économie. Il en résulte donc que la bière de lait représente par elle-même l'action combinée du petit-lait et de la bière.

Or, depuis Hoffmann, qui eut le premier l'idée des cures de petit-lait (*molkenkur*), cette méthode de traitement a été mise à l'épreuve; elle est tombée dans le domaine de la thérapeutique, grâce aux travaux d'un assez grand nombre d'auteurs, et surtout de MM. Carrière et Fonssagrives, qui en ont vanté les bons résultats.

Quant à la bière, son action nutritive et eupeptique, ses propriétés engraisantes sont bien connues, et nous croyons inutile d'insister davantage sur ce point.

La bière de lait est appelée à rendre de grands services ; les malades la prennent avec le plus grand plaisir, et voient, sous son influence, les troubles digestifs disparaître et la dénutrition subir un temps d'arrêt.

Dans une excellente revue critique sur les dyspepsies, M. Bordier recommande l'usage de la bière de lait ; elle doit agir, dans ce cas, à titre de boisson alimentaire, par suite des propriétés inhérentes au lait et au petit-lait, rehaussées encore par l'action des principes amers et aromatiques du houblon. (*Journal des Connaissances médicales.*)

EXTRAIT DU RAPPORT DE M. LE BARON de Watteville SUR LE SERVICE DES MISSIONS ET VOYAGES SCIENTIFIQUES EN 1876.

« Avant de clore cette longue énumération, permettez-moi, Monsieur le Ministre, d'appeler votre attention sur un fait qui vient de se produire et qui pourrait avoir l'influence la plus favorable sur les voyages scientifiques : ce fait se rattache directement au sujet que je traite.

» En 1876, la Société de Photographie a créé un prix destiné à l'auteur du meilleur procédé pour obtenir les clichés sur préparation sèche. Sans entrer ici dans des détails techniques, disons que ces sortes de préparations présentent aux voyageurs de notables avantages : moins de bagages encombrants, moins de difficultés dans les manipulations en rase campagne, enfin image obtenue sans perte de temps. Vous avez compris, Monsieur le Ministre, l'intérêt que présentait la solution d'un semblable problème, vous avez doublé le prix proposé par la Société de Photographie.

» Ce prix vient d'être remporté par M. A. Chardon, qui, disons-le immédiatement, a abandonné avec générosité au public la propriété de sa découverte.

» Après de nombreux et longs essais, la Commission nommée pour juger les concurrents a reconnu : 1^o que les surfaces préparées par M. A. Chardon depuis deux mois et demi donnaient les mêmes résultats que les surfaces préparées depuis quelques jours seulement ; 2^o que la sensibilité se rapprochait beaucoup de celle des préparations au collodion humide ; qu'on pouvait, par exemple, obtenir des épreuves de portrait en cinq à dix secondes ; 3^o que, l'épreuve terminée, la pellicule qui avait reçu l'image, pellicule incassable, pouvait facilement être enlevée et mise à l'abri. Le voyageur n'aura donc plus à redouter ces accidents désastreux, la chute d'un mulet, par exemple, comme cela s'est vu, qui en une seconde anéantissent les résultats d'une longue campagne, alors que les clichés sont pris sur glace. »

TRÉPANATION DE LA MEMBRANE DU TYMPAN PRATIQUEE AVEC SUCCÈS POUR UN CAS DE SURDITÉ ANCIENNE QUI AVAIT RÉSISTÉ A TOUT TRAITEMENT. Note de M. Bonnafont. (Extrait.)

Conclusions. — 1° Toute surdité qui n'est pas produite par un affaiblissement de la sensibilité des nerfs acoustiques, ce dont on peut s'assurer par l'apposition d'une montre sur les parois du crâne avoisinant l'oreille, et qui a résisté aux moyens ordinaires, tels que cathétérisme des trompes, etc., peut être guérie, ou considérablement améliorée, par la trépanation de la membrane du tympan.

2° Cette opération, si redoutée jusqu'à ce jour, se fait très-rapidement, sans douleur, en anesthésiant le tympan, et ne peut en aucun cas être suivie d'accidents sérieux.

3° La canule ou l'œillet engagé dans l'ouverture de la membrane doit y rester jusqu'à ce qu'il tombe naturellement.

4° S'il survient quelques accidents inflammatoires, peut-être nécessaires au maintien de l'ouverture, on les combat par les moyens ordinaires et l'on attend patiemment leur résolution.

5° Après la chute de la canule, on fera de temps en temps des injections légères d'eau tiède, afin de dissoudre les mucosités de la caisse, qui peuvent s'accumuler devant l'ouverture et gêner ainsi l'audition, ou bien, à défaut d'injection, on fera passer un courant d'air par les trompes en se mouchant un peu fort.

Il y a bien des années, j'ai prédit que la trépanation de la membrane du tympan, faite dans les cas que j'ai indiqués, serait pour l'ouïe ce que l'opération de la cataracte est devenue pour la vue; l'observation qui précède justifie mes prévisions et fait espérer que cette conduite chirurgicale est sur la bonne voie.

MOYEN SIMPLE POUR ÉVITER LES DÉPERDITIONS DE CALORIQUE.

MM. Blanzv, Poure et C^{ie}, manufacturiers à Boulogne-sur-Mer, ont recours au procédé suivant pour éviter la déperdition de calorique dans les conduites de vapeur, dômes de générateurs, etc., de leurs usines.

Ils recouvrent simplement les surfaces de sciure de bois (quelle que soit son essence), agglutinée au moyen de colle de pâte. Si la colle a été employée très-liquide et si le mélange de sciure et de colle est pris à l'état de pâte compacte, l'adhérence est parfaite sur les surfaces à recouvrir, à la condition toutefois que celles-ci soient bien dégraissées. Il n'y a pas de retrait, et par conséquent pas de fissures.

MM. Blanzzy, Poure et C^{ie} affirment que des appareils à vapeur ainsi recouverts donnent lieu à moins de déperdition de calorique que par l'emploi des autres produits calorifuges que l'on trouve dans le commerce.

Ils placent, sur les appareils à recouvrir, cinq couches successives de 5 millimètres d'épaisseur chacune, soit une épaisseur totale de 25 millimètres, et avec cette épaisseur ils prétendent obtenir un résultat beaucoup plus parfait qu'avec 50 millimètres indiqués pour les autres produits.

Le coût est presque nul, la sciure de bois étant en général sans emploi dans un grand nombre d'industries. MM. Blanzzy, Poure et C^{ie} ont trouvé qu'avec 50 kilogrammes de farine, soit pour une somme de 20 francs environ, ils faisaient le même travail qu'avec 1000 francs des produits que le commerce livre en général au prix de 15 à 18 francs les 100 kilogrammes.

La colle de pâte qu'ils emploient est simplement composée de farine sans addition d'amidon. Le mélange, qu'on applique à la truelle avec la plus grande facilité, sert pour recouvrir des conduites de vapeur, à l'intérieur ou même à l'extérieur. Dans ce dernier cas, on a soin de mettre par-dessus deux ou trois couches de coaltar (goudron de houille), pour rendre l'enduit imperméable à l'eau.

On facilite beaucoup l'application du mélange en tamisant la sciure pour en retirer les parties trop grosses.

L'application de ce procédé, qui est très-facile lorsqu'il s'agit de tuyaux de fonte ou de fer, l'est moins lorsqu'on veut opérer sur des tuyaux de cuivre, mais seulement pour la première couche dont l'adhérence est moins facile à obtenir. Pour remédier à cet inconvénient, MM. Blanzzy, Poure et C^{ie} indiquent le mode de procéder suivant, qui leur réussit parfaitement bien.

Il font une bouillie assez épaisse avec de l'argile plastique (terre à poterie ou autre), et ils en recouvrent le tuyau de cuivre à enduire, au moyen d'une brosse à badigeon ordinaire; deux ou trois couches légèrement appliquées suffisent, après quoi on peut passer par-dessus l'enduit de sciure agglutinée.

SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE INDUSTRIELLE DE MARSEILLE. — ATLAS DES PORTS MARITIMES DE LA FRANCE.

Le Ministre des Travaux publics fait en ce moment une publication qui présente le plus haut intérêt, c'est celui de l'*Atlas des ports de la France*. Cette publication comprend les plans de tous les ports de notre littoral maritime à l'échelle de 1/5000 des cartes hydrographiques et territoriales

destinées à montrer les atterrages de ports et les moyens qu'ils ont pour communiquer avec l'intérieur du pays, et enfin des notices donnant, pour chaque port, des renseignements sur ses abords, ses conditions nautiques, son développement successif et son état actuel.

Il a paru jusqu'ici trente planches de l'*Atlas* et deux volumes de Notes comprenant les ports de la Manche, depuis Dunkerque jusqu'au Becquet, près de Cherbourg. Parmi ces ports il y en a deux qui méritent plus particulièrement de fixer l'attention, Dunkerque et le Havre.

La publication dont il s'agit nous montre que, pour créer le port de Dunkerque, on a dépensé 60 millions de francs, sans compter les travaux qui avaient été faits sous la domination espagnole, avant que Louis XIV en eût pris possession (1782). Elle nous apprend aussi que Dunkerque possède un avant-port, un port d'échouage de 7 hectares et trois bassins à flot, ayant ensemble 11 hectares de superficie, le tout bordé de 2570 mètres courants de quais; que ce port communique avec trois canaux, dont l'un d'eux se relie au réseau des voies navigables du nord de la France; qu'il est desservi par deux chemins de fer et que la profondeur de son chenal est maintenue par un système de chasses, qui donne actuellement 680 mètres cubes d'eau par seconde, et dont la puissance doit être portée à 820 mètres par les travaux en cours d'exécution.

Ces travaux n'ont pas seulement pour objet de créer deux retenues de chasse : ils comprennent aussi l'exécution d'un quatrième bassin à flot et de deux formes de radoub.

En 1850, le mouvement du port de Dunkerque a été de 4042 navires, jaugeant 307 371 tonnes; en 1860, de 6539 navires, jaugeant 734 058 tonnes; en 1870, de 5613 navires, jaugeant 978 205 tonnes.

Au Havre, il y a un avant-port, huit bassins à flot, quatre formes de radoub et trois écluses de chasse. Les dépenses qu'on a faites pour l'établissement ou l'amélioration de ces ouvrages, depuis l'an XI, s'élèvent à 107 millions et 5 millions restent à dépenser pour faire les travaux dont l'exécution a été décrétée en 1874. L'avant-port a une superficie de 11 hectares; les huit bassins à flot ont ensemble une surface de 53 hectares et présentent un développement de quais de 8300 mètres dont la longueur doit être bientôt portée à 9335 mètres.

Le mouvement de la navigation du Havre a été : en 1840, de 4952 navires, jaugeant 614 445 tonnes; en 1850, de 4539 navires, jaugeant 567 104 tonnes; en 1860, de 6018 navires, jaugeant 1 026 477 tonnes; en 1870, de 5712 navires, jaugeant 1 387 756 tonnes.

En 1874, le nombre des navires attachés au port du Havre était de 299 voiliers, jaugeant 164413 tonnes, et de 76 bateaux à vapeur, jaugeant 32602 tonnes et ayant ensemble 11110 chevaux de force.

Pendant la même année 1874, le nombre des voyageurs qui ont débarqué ou se sont embarqués au Havre a été de 220 000 et de 40 000 émigrants.

Le Havre possède un dock-entrepôt qui a une superficie de 234 000 mètres carrés.

Enfin ce port est desservi par le chemin de fer de l'Ouest, qui a emporté, en 1874, 515 429 tonnes de marchandises et en a apporté 254 935 tonnes.

Note de M. J. Cochon, à Sancerre.

A propos des halos solaires signalés par M. Vinot dans le *Bulletin* 507, je crois devoir signaler un phénomène de même nature dont j'ai été témoin le 3 mai 1877, à Sancerre (Cher), entre 5^h 30^m et 6 heures du soir. Le ciel était beau, avec quelques cirrus à l'horizon; le baromètre en baisse du 1^{er} au 6 mai, mais il n'a plu que le 5; le thermomètre en baisse également de quelques degrés du 3 au 6. La couronne irisée qui entourait le Soleil avait un rayon apparent d'environ 30 degrés. Je n'ai pas remarqué d'autres traces.

COMMISSION MÉTÉOROLOGIQUE DE LA HAUTE-SAVOIE. — AVRIL 1877.

Résumé par M. Tissot, Secrétaire.

Pressions barométriques moyennes : 717 millimètres à Annecy, 70 à Mélan. Pressions maxima le 1^{er}, minima le 18. Excursion du mercure, 21,8 à Annecy, 21,6 à Mélan.

La température moyenne de ce mois diffère peu de celle du mois d'avril de l'année dernière, qui elle-même se rapproche beaucoup de la normale. Elle est de 10 degrés pour Annecy, 8 degrés pour Mélan, et 6°,9 pour Tamié.

Maximum de l'eau tombée, 156 millimètres en 17 jours à Thônes (altitude 625 mètres); minimum, 49 millimètres en 8 jours à Annemasse (altitude 435 mètres). Annecy en a reçu 146 millimètres en 19 jours, ce qui est plus fort que toutes les quantités observées dans le même mois depuis 1870. Presque pas de neige dans les stations au-dessous de 1000 mètres d'élévation. A la fin du mois, autour d'Annecy, elle avait fondu jusqu'à 1300 mètres.

Le Gérant, E. COTTIN.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

12 AOUT 1877. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 510.

Les communications administratives ou scientifiques, faites au Président de l'Association, doivent être adressées à M. Le Verrier, à l'Observatoire de Paris.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du conseiller-trésorier, M. le marquis d'Audiffret, à qui ils sont transmis.

Le Secrétariat est établi 113, boulevard Saint-Michel.

Les membres de la Société payent une cotisation annuelle de 10 francs.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 5 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

TRAITEMENT DU RHUMATISME, DE LA GOUTTE ET DE DIVERS ÉTATS NERVEUX, PAR L'ACIDE SALICYLIQUE ET SES DÉRIVÉS. Note de M. G. Sée.

L'acide salicylique est contenu dans l'huile essentielle des fleurs de la Reine des prés (*Spirea ulmaria*), sous la forme d'hydrure de salicycle constaté par Pagenstecher, Dumas et Etling; il existe aussi dans l'essence dite de Wintergreen, sous la forme de salicylate de méthyle, dont M. Cahours a le premier retiré l'acide salicylique.

Ce médicament, qu'on prépare aujourd'hui à l'aide du phénate de soude, traité à chaud par un courant d'acide carbonique, a été successivement employé pour neutraliser les ferments, puis comme antiseptique interne, pour s'opposer à la marche des maladies spécifiques, parasitaires, virulentes, miasmatiques, c'est-à-dire de la diphtérie, la variole, les fièvres intermittentes et typhoïde. Mais ce n'est pas dans ces maladies que se trouvent les véritables indications de ce remède.

Les études expérimentales que j'ai instituées, et les observations cliniques que j'ai recueillies depuis huit mois, m'ont conduit aux résultats thérapeutiques les plus remarquables dans le traitement : 1° du rhumatisme aigu ; 2° des diverses

formes de rhumatisme chronique; 3° de la goutte dans ses diverses phases, y compris la gravelle; 4° des névralgies et des formes douloureuses des lésions de la moelle épinière.

Voici le résumé de mes recherches :

1° *Rhumatisme articulaire aigu*. — Cinquante-deux observations dont dix-neuf se rapportent au rhumatisme fébrile et trente-trois au rhumatisme aigu apyrétique.

La prescription est de 5 à 6 grammes d'acide salicylique divisés en douze doses par jour, ou mieux de 8 à 10 grammes de salicylate de soude, sel parfaitement soluble, à prendre dans 100 grammes d'eau, en cinq ou six doses. La moitié de ces malades étaient à leur deuxième ou troisième attaque, et la durée des attaques antérieures avait été de trois semaines à trois mois; la durée moyenne du rhumatisme aigu est de trente à trente-six jours.

Or, chez tous mes malades, à l'exception d'un seul, la durée de l'attaque ne dépassa pas trois jours. Les douleurs cessent en douze à dix-huit heures, les fluxions articulaires en deux à trois jours; la fièvre tombe en même temps, et les malades recouvrent leurs mouvements.

Les récidives ou rechutes sont évitées, si l'on a le soin de continuer l'usage du médicament pendant quinze jours, car il s'élimine par les urines dans les quarante-huit heures.

Sans effet sur les lésions du cœur, le salicylate peut, étant employé au début, prévenir l'envahissement des organes internes, en enrayant immédiatement la maladie.

2° *Rhumatisme chronique*. — Dix cas de rhumatismes chroniques datant de plusieurs mois. — Guérison en huit à dix jours de l'engorgement douloureux des articulations, des rétractions musculaires; cessation de l'immobilité des jointures.

Dans l'arthrite noueuse, les résultats sont moins satisfaisants, mais les crises douloureuses disparaissent.

3° *Goutte aiguë*. — Sept cas. — Les douleurs et le gonflement des jointures se dissipent comme dans le rhumatisme aigu.

Dans la goutte chronique, dont j'ai observé quatorze cas, les effets ont été plus remarquables que dans le rhumatisme chronique; le médicament favorise souvent, en effet, l'élimination de l'acide urique, dont l'accumulation dans le sang constitue la cause principale de la goutte.

Dans ces quatorze cas, la goutte occupait et immobilisait depuis plusieurs mois, et même depuis trois ans, les jointures des membres inférieurs, en provoquant les douleurs les plus vives; tous ces malades guérirent en une à deux semaines.

4° *Gravelle*. — L'acide salicylique favorise l'élimination des graviers et diminue les douleurs néphrétiques dues au pas-

sage des graviers dans les conduits qui vont des reins à la vessie.

5° La médication salicylique paraît modifier avantageusement certaines névralgies faciales, parfois la migraine; elle rend les services les plus incontestés dans ces maladies douloureuses de la moelle épinière, qui produisent les crises appelées *douleurs fulgurantes* (sept cas).

Les inconvénients de cette médication sont les bourdonnements d'oreilles, qui sont pour ainsi dire constants; un certain degré de surdité, qui disparaît lorsque la dose est abaissée à 4 grammes de salicylate; dans certains cas j'ai noté des sueurs profuses, de la faiblesse, de la somnolence; mais ces derniers phénomènes s'atténuent graduellement, et cessent dès qu'on diminue la dose à 5 ou 6 grammes. Mais il n'y a pas le moindre trouble dans la circulation, ni dans les fonctions du cœur; jamais je n'ai vu la goutte rétrocéder vers les organes internes.

GÉOGRAPHIE DE MARS. (Suite, voir *Bulletin* 509, p. 273.) Extrait de l'ouvrage de M. C. Flammarion : *Les Terres du Ciel*.

A l'est du golfe de Kaiser on rencontre : 1° une baie émergeant au nord de l'océan de Kepler; 2° une *Manche* conduisant de cet océan à la mer de Maedler. Cette Manche, comme cette mer, sont également connues depuis fort longtemps. La Manche est dessinée dans les vues des astronomes hanovriens en 1841, dans celles du P. Secchi en 1860, où elle est nommée *isthme de Franklin*, dans celles de Dawes en 1864, de lord Rosse en 1869, de Knobel en 1873. La mer de Maedler est visible sur les figures de Schroeter en 1792, Kunowsky en 1822, Maedler en 1837, 1839 et 1841, Jacob en 1854, Secchi en 1858, Gledhill en 1871.

Le bras de mer qui s'étend de l'océan de Kepler à la mer de Maedler, qui est si caractéristique, et pour lequel le nom de *Manche* est certainement la dénomination qui convient le mieux, est surtout connu par les dessins du P. Secchi. La *mer de Maedler* paraît se prolonger vers le nord et devenir d'abord plus claire, puis plus foncée, et jeter un bras à l'est vers une autre mer plus orientale : c'est du moins ce qui résulte des observations les plus modernes. La géographie de Mars ne peut être sûrement tracée à partir du 60° degré de latitude boréale. Il est vrai que (comme consolation) nous pouvons en dire autant de celle de la Terre.

L'*océan de Kepler* est connu par un grand nombre d'observations, dont les plus anciennes remontent à William Herschel et Schroeter, à la fin du siècle dernier. Il a été principalement

dessiné depuis par Beer et Maedler, Jules Schmidt, Secchi, Dawes, Lockyer, lord Rosse. On remarque à l'est une tache ronde sombre, qui a reçu le nom de *mer de Lockyer*. Cette petite mer est très-curieuse : on la voit dessinée pour la première fois par Beer et Maedler en 1830, et elle se trouve déjà dans leur carte sur le 270° degré de longitude et le 30° degré de latitude, mais isolée de l'océan de Kepler, dont la limite orientale ne dépasse pas le 274° degré. On la retrouve en 1860 dans les dessins de Schmidt, d'Athènes, isolée aussi. En 1862, le P. Secchi l'a prise pour un cyclone, à cause de la forme circulaire de son entourage. La même année, le même jour (18 octobre), elle était dessinée en Angleterre par M. Lockyer, et il la nommait *mer Baltique*. On la voit en même temps dans les dessins de Lassell, qui lui trouva la forme d'un œil. Un aspect tout à fait pareil se voit sur les dessins.

On a vu au milieu de l'océan de Kepler une tache blanche brillante qui pourrait être produite par une île montagneuse couverte de neige.

L'examen de ce planisphère nous montre d'abord que la géographie de Mars ne ressemble pas à celle de la Terre. Tandis que *les trois quarts* de notre globe sont couverts d'eau, la distribution des mers et des terres est à peu près égale sur Mars, et même il y a *un peu plus de terre que d'eau*. Au lieu d'être des îles émergées du sein de l'élément liquide, les continents semblent plutôt réduire les océans à de simples mers intérieures, à de véritables Méditerranées. Il n'y a point là d'Atlantique, ni de Pacifique, et le tour du monde peut presque s'y faire à pied sec. Les mers sont découpées en golfes variés prolongés en un grand nombre de bras s'élançant comme notre mer Rouge à travers la terre ferme. Tel est le premier caractère de *l'aréographie*.

Le second, qui suffirait aussi pour faire reconnaître Mars d'assez loin, c'est que, entre les deux principaux océans et les mers du nord, il y a deux communications dirigées du sud au nord (la mer du Sablier et la Manche), très-caractéristiques. Il est rare qu'on observe ce globe au télescope sans remarquer l'une ou l'autre, leur position équatoriale étant la plus favorable pour l'observation.

J'ai cru convenable de donner les noms des illustres fondateurs de l'Astronomie moderne aux continents et aux océans principaux. S'en sont offerts naturellement ensuite les noms des astronomes qui se sont le plus occupés de l'étude de Mars.

Les deux grands océans qui occupent la région centrale ont reçu le nom des deux esprits immortels auxquels on doit la théorie du système du monde : *Kepler, Newton*. Les quatre principaux continents ont reçu les noms de *Copernic, Ga-*

lilée, Huyghens et Herschel. Viennent ensuite les terres de Tycho, Laplace, Schroeter, Cassini, Secchi; Beer et Maedler sont restés associés comme pendant leur vie par les mers qui portent leurs noms, etc.

M. Proctor ayant déjà proposé des noms pour les diverses configurations de Mars, mon désir eût été de les conserver, et j'ai fait ce que j'ai pu pour cela; mais je n'ai pas tardé à me sentir contraint à plusieurs changements par la force même des choses.

Le plus simple serait peut-être de ne donner aucun nom, et de désigner simplement les configurations par les lettres de l'alphabet; mais on ne tarde pas à s'apercevoir que dans ce cas toute description devient difficile, confuse, fatigante, et qu'il y a pour le langage un immense avantage à baptiser chaque chose.

On s'accorde à considérer comme *mers* les taches sombres et comme *terres* le fond clair. Qu'il y ait de l'eau sur ce monde, c'est ce qui est évident, attendu qu'on la voit à l'état de glace polaire, de neiges variables, et aussi à l'état de nuages flottant dans l'atmosphère, et que de plus on en constate la présence à l'aide du spectroscopé. Maintenant, les mers vues de loin sont-elles plus foncées que les terres? Oui, car l'eau absorbe une grande partie de la lumière et n'en réfléchit que fort peu. Des terrains couverts d'eau doivent donc paraître sombres comparativement à tous les autres.

Il faut remarquer cependant que les mers de Mars ne sont pas également sombres; plusieurs sont particulièrement foncées (la mer du Sablier, le golfe de Kaiser, la mer de Lockyer, la mer de Maraldi, et une partie de celle de Maedler). On pourrait penser que les moins sombres sont parsemées d'îles que nous ne distinguons pas à cause de leur petitesse, et qu'en certains points même l'eau n'est pas très-profonde, comme il arrive chez nous, par exemple, pour le Zuyderzée. Ces différences m'ayant surpris, j'ai cherché à les expliquer, mais sans y parvenir, par des variations de transparence dans l'atmosphère de Mars : elles sont réelles. Mais n'en avons-nous pas une image dans les eaux terrestres elles-mêmes? La coloration des eaux de la mer est loin d'être la même à toutes les latitudes; la différence est énorme pour les fleuves : la Marne est jaune, la Seine verte, le Rhin presque bleu.

Les mers de Mars sont légèrement teintées de vert, et les continents fortement nuancés de jaune orangé.

La couleur de l'eau martiale paraît donc être la même que celle de l'eau terrestre. Quant aux terres, pourquoi sont-elles rouges? On avait d'abord supposé que cette teinte pouvait être due à l'atmosphère de ce monde guerrier. De ce que notre air est bleu, rien ne prouve en effet que celui des au-

tres planètes doit avoir la même coloration. Il serait donc possible de supposer celui de Mars rouge.

Mais il n'en est rien. La coloration de Mars n'est pas due à son atmosphère; car, bien que ce voile s'étende sur toute la planète, ni ses mers ni ses neiges polaires ne subissent l'influence de cette coloration. De plus, les bords de la planète étant moins colorés que le centre du disque montrent que cette coloration n'est pas due à l'atmosphère; car, dans ce cas, les rayons qu'ils nous renvoient, ayant plus d'air à traverser que ceux qui nous viennent du centre, seraient au contraire plus colorés que ceux-ci.

Cette couleur caractéristique de Mars, visible à l'œil nu, et qui sans doute est cause de la personnification guerrière dont les anciens ont gratifié cette planète, serait-elle due à la couleur de l'herbe et des végétaux qui doivent couvrir ses campagnes? Aurait-on là-bas des prairies rouges, des forêts rouges, des champs rouges? On peut remarquer, en effet, qu'un observateur placé sur la Lune ou même sur Vénus verrait nos continents fortement teintés de la nuance verte. Mais en automne, il verrait cette nuance se modifier sous les latitudes où les arbres perdent leurs feuilles; il verrait les champs varier de nuances jusqu'au jaune d'or, et ensuite la neige couvrir les campagnes pendant des mois entiers. Sur Mars, la coloration rouge paraît constante, et, à part les neiges, elle subsiste sous toutes ses latitudes, aussi bien pendant l'hiver que pendant l'été; elle varie seulement suivant la transparence de son atmosphère et de la nôtre. Cela n'empêche pas cependant que la végétation martiale ne doive être la cause principale de cette nuance générale; autrement il faudrait supposer que par un miracle constant de stérilisation le sol est resté partout aride et nu. Or, comme *ce n'est pas l'intérieur* du sol, mais *sa surface* que nous voyons, nous sommes conduits à penser que le revêtement de cette surface, quel qu'il soit, a pour couleur dominante la couleur rouge, puisque toutes les terres de Mars offrent ce curieux aspect.

Nous avons vu aussi que la Météorologie martiale est une reproduction très-ressemblante de celle de la planète que nous habitons. Sur Mars comme sur la Terre, en effet, le Soleil est l'agent suprême du mouvement et de la vie, et son action y détermine des résultats analogues à ceux qui existent ici. La chaleur vaporise l'eau des mers et s'élève dans les hauteurs de l'atmosphère; cette vapeur d'eau revêt une forme visible par le même procédé qui donne naissance à nos nuages, c'est-à-dire par des différences de température et de saturation. Les vents prennent naissance par ces mêmes différences de température. On peut suivre les nuages emportés par les courants aériens, sur les mers et les continents, et maintes observa-

tions ont pour ainsi dire déjà photographié ces variations météoriques. Si l'on ne voit pas encore précisément *la pluie tomber* sur les campagnes de Mars, on la devine du moins, puisque les nuages se dissolvent et se renouvellent. Si l'on ne voit pas non plus la neige, on la devine aussi, puisque, comme chez nous, le solstice d'hiver y est entouré de frimas. Ainsi il y a là, comme ici, une circulation atmosphérique, et la goutte d'eau que le Soleil dérobe à la mer y retourne après être tombée du nuage qui la recelait. Il y a plus : quoique nous devions nous tenir solidement en garde contre toute tendance à créer des mondes imaginaires à l'image du nôtre, cependant celui-là nous présente, comme dans un miroir, une telle similitude organique, qu'il est difficile de ne pas aller encore un peu plus loin dans notre description.

En effet, l'existence des continents et des mers nous montre que cette planète a été comme la nôtre le siège de mouvements géologiques intérieurs qui ont donné naissance à des soulèvements de terrains et à des dépressions. Il y a eu des tremblements et des éruptions modifiant la croûte primitivement unie du globe; par conséquent, il y a des montagnes et des vallées, des plateaux et des bassins, des ravins escarpés et des falaises. Comment les eaux pluviales retournent-elles à la mer? Par les sources, les ruisseaux, les rivières et les fleuves. La goutte d'eau tombée des nues traverse comme ici les terrains perméables, glisse sur les terrains imperméables, revoit le jour dans la source limpide, gazouille dans le ruisseau, coule dans la rivière, et descend majestueusement dans le fleuve jusqu'à son embouchure. Ainsi il est difficile de ne pas voir sur Mars des scènes analogues à celles qui constituent nos paysages terrestres : ruisseaux courant dans leur lit de cailloux dorés par le Soleil ; rivières traversant les plaines ou tombant en cataractes au fond des vallées ; fleuves descendant lentement à la mer à travers les vastes campagnes. Les rivages maritimes reçoivent là, comme ici, le tribut de canaux aquatiques, et la mer y est tantôt calme comme un miroir, tantôt agitée par la tempête ; seulement elle n'y est jamais bercée du mouvement périodique du flux et du reflux, puisqu'il n'y a point de Lune pour le produire ; du moins les marées causées par l'attraction du Soleil y sont-elles peu sensibles.

Ainsi donc voilà dans l'espace, à quelques millions de lieues d'ici, une terre presque semblable à la nôtre, où tous les éléments de la vie sont réunis aussi bien qu'autour de nous : eau, air, chaleur, lumière, vents, nuages, pluies, ruisseaux, fontaines, vallons, montagnes. Pour compléter la ressemblance, rappelons-nous que les saisons y ont à peu près la

même intensité que sur la Terre, et que la durée du jour y est seulement un peu plus longue que la nôtre. C'est là certainement un séjour peu différent de celui que nous habitons.

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE. — NOTE SUR LE CHLORATE DE CHROME, par MM. J. Despierres et W. Tatarinoff.

Parmi les métaux appliqués à la coloration des toiles peintes, il en est peu qui donnent lieu à des combinaisons aussi intéressantes et aussi variées que le chrome.

Un nouveau mode de fixation de ce métal, à l'état de chromate de plomb, vient d'être trouvé par MM. Storck et de Conninck, et la particularité intéressante de ce procédé est que le chromate de plomb est obtenu par l'action du vaporisage. Les auteurs ont essayé d'appliquer ce mélange à l'impression; mais, comme ils le disent dans leur travail, ils ne sont pas arrivés immédiatement à un résultat satisfaisant.

En employant l'amidon grillé foncé et, de préférence, un épaississant dit *gomme marine* ou *ly-chô*, nous sommes parvenus à obtenir par l'impression des jaunes et des oranges, suivant les proportions de sel de plomb employées.

Mais, avant de nous occuper de ces couleurs, examinons quelques particularités propres au chlorate de chrome.

En mettant un peu de chlorate de chrome dans un tube et en chauffant, on remarque que ce sel commence à s'altérer vers 55 ou 60 degrés C; que l'on ajoute un sel de plomb, un précipité de chromate se forme; mais, si l'on chauffe au bouillon pendant une demi-heure, la liqueur de chlorate de chrome seule, tout en se décomposant, reste verte. Les gaz qui se dégagent, absorbés par un alcali, donnent des chlorates et des chlorites.

Le chlorate de chrome dissout à la température ordinaire environ un cinquième de son poids d'hydrate d'oxyde de chrome bien exprimé; cette dissolution basique a les mêmes propriétés que celles du chlorate normal, mais un peu moins prononcées. A une température voisine de l'ébullition, le gaz chloré se produit et la solution restante donne avec le nitrate de plomb un précipité jaune. Dans l'impression, il faut s'abstenir d'employer le nitrate, à cause du dégagement d'acide nitrique qui attaquerait violemment le tissu.

Même en présence des acétates, il faut tenir compte de la quantité de produit chloré obtenu, car le tissu est affaibli quand on n'ajoute pas à la couleur un corps destiné à neutraliser l'action de gaz chloré.

En chauffant un échantillon de bleu indigo imprégné préalablement d'une dissolution de chlorate de chrome, soit

normal, soit basique, l'échantillon est décoloré. Le même effet se produit avec le rouge d'alizarine, soit teint, soit fixé à la vapeur.

Cette action décolorante, due à la formation d'acide chromique et aussi de gaz chloré, a déjà été observée par un de nos collègues, M. Ernest Schlumberger, dans la décomposition du chlorate d'alumine par la chaleur. « Seulement, dit-il, la solution préalablement saturée d'alumine ne donne pas lieu aux mêmes phénomènes ; il ne se produit pas d'oxyde hypochlorique, mais seulement un léger trouble blanc provenant de la séparation d'un peu d'alumine, et en opérant avec quelques précautions, on peut même évaporer la solution à siccité, sans que le sel soit décomposé.

» Un échantillon de coton teint en indigo n'est attaqué à froid par aucune des deux dissolutions ; mais, si l'on chauffe, l'indigotine est détruite dans la solution acide et ne l'est pas dans la solution saturée. »

Dans ce dernier cas, il n'y aurait donc pas formation d'oxyde hypochlorique, ou le gaz se combinerait de préférence avec l'alumine en excès, tandis qu'avec le chlorate de chrome, soit normal, soit basique, il y a toujours décoloration et de l'indigotine et de l'alizarine, la décoloration ayant lieu non par l'action du gaz chloré, mais par l'acide chromique.

Jaune de chrome d'application. — L'étude du jaune de chrome obtenu directement sur le tissu, au moyen du chlorate de chrome et d'un sel de plomb, par MM. Storck et de Conninck, nous a conduit aux observations qui vont suivre ; les couleurs sur lesquelles ont porté nos essais sont :

Couleur n° 1. — 310 grammes chlorate de chrome, 15 degrés, 76 grammes acétate de plomb, 30 grammes gomme marine, ajoutés à froid.

Couleur n° 2. — 260 grammes chlorate de chrome, 28 grammes acétate de plomb, 30 grammes gomme marine, ajoutés à froid.

Que l'on vaporise la couleur n° 1, et l'on obtient un jaune légèrement verdâtre ; nous avons supposé, en nous basant sur l'équation indiquée plus haut, que la quantité d'acétate de plomb indiquée par les auteurs est trop forte pour obtenir un chromate de plomb neutre ; ce qui nous autorise à émettre cette hypothèse est déduit des faits suivants :

Si l'on prend une dose d'acétate de plomb moindre que celle indiquée (soit 14 pour 100 au lieu de 24 pour 100, couleur n° 2) on obtient un jaune plus intense, mais qui, par le virage en chaud, ne donne pas d'orangé, tandis que le jaune, tel qu'il est indiqué par les auteurs, vire parfaitement, tout en gardant une teinte verte caractéristique. Que l'on imprime ces deux couleurs sur un bleu indigo moyen, le dosage primitif

(24 pour 100) donne un jaune terne, tandis que le dosage modifié (14 pour 100) donne un jaune pur et l'indigo est complètement décoloré. Dans le premier cas, le tissu n'est pas sensiblement affaibli, tandis qu'il l'est fortement dans le second. On remédie à ce grave inconvénient en ajoutant à cette dernière couleur une certaine quantité de craie ou d'acétate d'alumine.

Comme nous l'avons déjà fait remarquer, la décoloration a lieu aussi bien sur le bleu indigo que sur les rouges d'application en garance naturelle ou artificielle.

Applications diverses du chlorate de chrome. — Le chlorate de chrome, croyons-nous, est appelé à jouer un certain rôle, non-seulement dans la production de jaune ou orange par vaporisation, mais aussi comme moyen de fixation d'autres matières colorantes, telles que l'aniline, le cachou, le campêche, etc., surtout en l'employant à l'état de chlorate basique.

Couleurs d'oxydation. — On obtient, par oxydation, un beau noir un peu verdâtre avec la couleur suivante :

206 grammes chlorate de chrome, 15 degrés, 25 grammes sel ammoniac, 20 grammes huile d'aniline, 100 grammes sel d'aniline, 50 grammes peroxyde de fer en pâte à 30/1000, 500 grammes épaississant composé d'amidon et de gomme adragante.

Nous ferons remarquer que, malgré la grande quantité de base que contient cette couleur, la fibre est cependant légèrement attaquée.

Nous ne donnons les proportions ci-dessus que comme point de départ, et nous pensons qu'en les modifiant convenablement on peut arriver à de bons résultats.

Le cachou se fixe facilement et donne une couleur très-résistante. Voici la formule que nous avons expérimentée :

Cachou vapeur. — 25 grammes cachou en dissolution, 200 grammes chlorate de chrome basique, 200 grammes eau, 60 grammes épaississant (amidon blanc), 20 grammes amidon grillé foncé.

Dissolution. — 100 grammes cachou cub., 50 grammes eau, 100 grammes acide acétique, 7 degrés.

Couleurs dans lesquelles le chlorate de chrome joue le rôle de mordant. — Avec le campêche on obtient un beau noir, surtout en y mélangeant un peu de cachou ci-dessus.

Noir campêche (cuire). — 130 grammes amidon blanc. 500 grammes eau, 65 grammes amidon grillé, 400 grammes campêche, 20 degrés, 100 grammes acide acétique, et à froid ajouter 200 grammes chlorate de chrome basique.

Noir mélange. — 3 grammes noir ci-dessus, 1 gramme cachou.

Ces couleurs se conservent parfaitement; certains échantillons ont été imprimés avec des couleurs ayant trente-six heures de date.

En imprimant du chlorate de chrome épaissi en amidon grillé foncé et procédant à la teinture après dégommage en silicate, on obtient par la teinture en garancine une nuance lie de vin.

Que l'on passe en ammoniacque, le blanc est moins pur et le chrome se teint moins facilement, tandis que si l'on dégomme en silicate, on obtient des nuances intenses, sans qu'il y ait, pour ainsi dire, altération du blanc.

Le chlorate basique, traité dans les mêmes conditions, donne une couleur plus intense; mais il faut avoir soin de dégommer à basse température; vers 40 degrés C., en dégommant à 65 ou 70 degrés, il se fixe moins d'oxyde de chrome.

La nitroalizarine teint ce mordant de chrome en teinte cachou, mais, particularité assez singulière, il rend beaucoup moins que les autres sels de chrome, à dose égale d'oxyde.

Nous avons imprimé une couleur à l'acétate de chrome, une autre au nitrate et enfin une troisième au chlorate.

Ces couleurs, fixées préalablement, dégommées au silicate, puis teintées en garancine, alizarine artificielle, quercitron, excepté la nitroalizarine, ont donné avec le chlorate le meilleur rendement. L'acétate rendait le moins. Que l'on teigne avec de la nitroalizarine, on verra que le nitrate rend beaucoup plus.

Cette propriété de la nitroalizarine a, du reste, déjà été observée pour l'orange d'alizarine fixée par un mordant d'alumine. La nitroalizarine fixée au nitrate donne un orange plus caractérisé que celui obtenu par l'acétate.

Nous sommes loin d'avoir épuisé la série des applications auxquelles le chlorate de chrome peut donner lieu. Mais, quelque imparfaits que soient nos essais, ils nous ont paru présenter un certain intérêt, et c'est à ce titre que nous nous sommes permis de les soumettre à la Société.

TEMPÉRATURES SOUS-MARINES.

M. Joseph Prestwich, d'après les observations faites depuis 1749, a étudié la distribution de la chaleur dans les régions sous-marines. Voici quelles sont les principales conclusions qu'il a déduites de l'ensemble des observations faites jusqu'à ce jour.

Une couche d'eau de $+ 1^{\circ},67$ s'étend au fond des mers, de

l'océan Arctique à l'océan Antarctique. La température basse et uniforme de cette couche, indépendante des lignes isothermes de la surface, montre qu'elle n'est pas due à des circonstances locales; elle a visiblement pour cause les influences polaires.

Considérons d'abord l'Atlantique. Dans l'Atlantique nord, les deux canaux à travers lesquels les couches marines profondes des eaux froides du pôle se dirigent vers le sud sont la baie de Baffin et la mer qui avoisine la côte est du Groënland. Au contraire, les couches peu profondes, à l'ouest du Spitzberg et entre l'Islande et la Norvège, sont occupées par des eaux chaudes allant des régions équatoriales vers le pôle. Dans les régions équatoriales de l'Atlantique les parties profondes sont occupées par les eaux polaires venant à la fois du nord et du sud. Ces deux masses se rencontrent et surgissent à la surface, comme l'indique le relèvement des lignes isothermes. La majeure partie des eaux qui sont ainsi redevenues superficielles s'écoule lentement de la zone équatoriale vers les pôles par les parties peu profondes de l'Atlantique.

Dans le fond de l'océan Pacifique, il existe aussi une couche d'eau marquant seulement $+ 1^{\circ},67$ de température qui s'étend de l'océan Atlantique à la mer de Behring, mais sans s'élever à l'équateur, comme dans l'Atlantique. Dans le Pacifique nord, la température sous-marine est plus basse que dans l'Atlantique nord, aux mêmes latitudes. Or, comme les eaux froides du Pacifique nord ne peuvent prendre leur origine dans les eaux du pôle nord, attendu que le détroit de Behring ne leur offre pour ainsi dire aucun passage, M. Pretswich en conclut que les eaux du pôle sud traversent toute la longueur du Pacifique et viennent se relever contre les côtes qui limitent au nord cet Océan.

Dans l'océan Austral et dans l'océan Indien, il existe un mouvement des eaux analogue. Les couches froides venant des mers polaires antarctiques surgissent à l'approche des côtes de l'Asie.

Enfin, M. Prestwich fait remarquer que quelques-uns des grands courants de surface qui prennent leur origine ou acquièrent une plus grande intensité dans les régions équatoriales ou polaires sont intimement liés à ce double transport des eaux polaires par des couches sous-marines et des eaux tropicales par les couches superficielles; d'un autre côté, le cours définitif de ces courants peut encore être déterminé par l'action des vents prédominants et aussi par le mouvement de rotation de la Terre.

Quant à la température dans les parties profondes des mers intérieures, elle est réglée par des causes locales et elle tend

à se rapprocher de la température moyenne de l'hiver dans la région.

Il convient d'observer que cet exposé fait par M. Pretswich, de la distribution de la température dans les mers, est en partie basé sur les recherches qui ont été faites sur ce sujet dans ces derniers temps, et notamment sur les travaux de MM. J.-D. Dana, Carpenter et Wyville Thomson.

SUR UN NOUVEAU MÉTAL, LE « DAVYUM ». Note de M. Serge Kern.

A la fin du mois dernier, je suis parvenu à isoler un nouveau métal appartenant au groupe du platine; je l'ai nommé *davyum*, en l'honneur de sir Humphry Davy, l'éminent chimiste anglais.

Le sable platinifère traité avait la composition suivante :

Platine, 80,03; iridium, 9,15; rhodium, 0,61; osmium, 1,35; palladium, 1,20; fer, 6,45; ruthénium, 0,28; cuivre, 1,02.

Les minerais (600 grammes) étaient traités, pour la séparation des métaux, par la méthode analytique du professeur Bunsen. Les eaux mères reçues après la séparation du rhodium et de l'iridium étaient chauffées avec un excès de chlorure d'ammonium et de nitrate d'ammonium. Un précipité rouge foncé fut obtenu après calcination au rouge : il donna une masse grisâtre ressemblant à la mousse de platine. Cette mousse, fondue au chalumeau à gaz oxyhydrique, fournit un lingot métallique d'une couleur d'argent. Le lingot pesait 0^{gr}, 27. La densité du davyum est 9,385 à 25 degrés C. ; le métal est dur, mais malléable au rouge.

Le davyum est facilement attaqué par l'eau régale et très-faiblement par l'acide sulfurique bouillant. La potasse caustique (KHO) produit un précipité jaune. L'hydrogène sulfuré, en passant à travers la dissolution acide de chlorure de davyum étendue, produit un précipité brun, qui prend après dessiccation une couleur noire. Le sulfocyanure potassique (KByS), avec une dissolution de chlorure de davyum étendue, se colore en rouge. C'est une réaction identique à celle que donnent les sels de peroxyde de fer. Si les dissolutions de davyum et de K Cy S sont concentrées, on obtient un précipité rouge.

Je pense que, dans la classification des éléments proposée par M. Mendeleeff, le davyum est l'élément hypothétique placé entre les métaux molybdène (Mo) et ruthénium (Ru). Dans ce cas, l'équivalent de davyum doit être 100.

J'espère être en mesure, dans quelques mois, de communiquer les résultats de mes nouveaux travaux sur les propriétés physiques et chimiques du davyum. Le nouveau métal

paraît être un élément rare dans la nature : le sable platinifère ne contient pas plus de 0,045 de davyum.

LE PÉTROLE EN PENNSYLVANIE.

Le pétrole, aujourd'hui une des richesses de la Pensylvanie, est l'objet d'une exportation considérable; il était jadis fort estimé des Indiens à cause de ses propriétés médicales, et sous le nom d'*huile seneca*, qu'il devait à la tribu indienne des Sénecas qui habitait le pays, il fut bientôt adopté par les premiers colons blancs, pour l'éclairage et le nettoyage. C'est seulement en 1853 que l'exploitation du pétrole commença à s'organiser d'une façon régulière. D'abord on se contenta d'étendre des toiles sur les sources, et de les tordre quand elles étaient saturées de pétrole. Lorsque l'usage de l'huile minérale se fut répandu davantage, on voulut se la procurer en plus grande quantité, et en 1859, après deux ans de travail, on forà à Titusville un puits, qui à l'aide d'une pompe fournissait par jour quarante *barrels* (barils, tonneaux). Maintenant le produit quotidien des sources de pétrole en Pensylvanie est de trente mille *barrels*. Aussi le chef-lieu du district qui fournit la plus grande partie du précieux liquide s'appelle-t-il *Oil-city* (cité de l'huile). Les puits ont une profondeur moyenne de 800 pieds. On a dû percer une couche de rocs sablonneux, qui avait 120 pieds d'épaisseur. Toute l'huile est produite par ce roc sablonneux et plus il est épais et poreux, plus les puits sont productifs. En moyenne, la couche des rocs sablonneux n'a que 25 pieds d'épaisseur. Les sources de Triumph-Hill s'étend sur une surface de 2 milles de longueur sur une largeur d'un mille à peine (3218 mètres de long sur 1909 de large. Cette petite étendue de terrain est cependant assez féconde en pétrole pour fournir pendant un an vingt-cinq barils par jour et par puits, bien que ces puits ne soient séparés les uns des autres que par quelques *rods* (verges anglaises, dont chacune est longue de 5^m,29). Pompée hors des puits, l'huile est versée dans des bassins, d'où on la transporte d'abord dans des réservoirs, puis aux raffineries. On se sert à cet effet de wagons ayant l'aspect de grandes chaudières montées sur des roues, et pouvant renfermer chacune 3600 gallons (16200 lins). On fournit à chaque pompe la quantité d'huile produite, car les bassins précités sont communs à tout le district. Il s'est formé plusieurs compagnies pour le transport de l'huile. Une d'elles, l'*Empire Line* (ligne nationale), transporte toutes les vingt-quatre heures 800 000 gallons d'huile (36320 hectolitres).

Il arrive souvent que la foudre tombe sur les bassins; on a

même supposé quelquefois que le pétrole attirait le fluide électrique, car il passe peu d'orage par-dessus la contrée sans qu'un bassin ou l'autre soit frappé par le feu céleste. L'incendie de la plus grande raffinerie de la contrée, qui eut lieu le 10 septembre 1875, est devenu célèbre. Nous ferons remarquer que les gigantesques bassins des raffineries sont en fer, ce qui explique l'attraction du fluide électrique en temps d'orage. L'incendie du 10 septembre 1875 dura deux jours et couvrit le pays d'une fumée tellement épaisse, que la clarté du jour en fut obscurcie. C'était un spectacle sublime d'horreur. L'éclat des flammes, les explosions, les colonnes de feu qui s'élançaient dans les airs, laisseront de longs souvenirs en Pensylvanie. (*La Nature*.)

ORAGE DU 4 JUILLET 1877, A CHARTRES, par M. Barois,
membre de la Commission météorologique.

Vers 2 heures du soir, le mercredi 4 juillet, une nuée orageuse très-circonsrite marchant du sud-ouest au nord-est a été signalée dans la plaine au nord-est de la ville; pendant quelques minutes il y a eu une averse et l'on a entendu des roulements lointains de tonnerre, et le ciel s'est éclairci. Vers 5 heures, le ciel était en partie nuageux, la température assez élevée, un nuage a paru, venant de l'ouest, et tout à coup après la chute de quelques gouttes très-fines de pluie, on a entendu un coup de tonnerre formidable, manifestation d'une véritable tempête électrique, qui s'est déclarée subitement sur toute la partie orientale de la ville de Chartres. Au même moment, un kiosque placé près du boulevard de la Courtille a été découvert, ses tuiles ont été dispersées et des flammes s'échappaient de l'ajutage d'un jet d'eau; au Collège, dans la cour de récréation, les élèves ont vu s'abaisser une boule de feu, qui a éclaté comme une bombe à quelques cents mètres du sol.

En même temps une autre boule de feu est descendue entre les clochers de la cathédrale. L'effluve électrique s'est également manifestée dans le couvent de Saint-Paul de Chartres; un ouvrier placé sur l'échafaudage du clocher, surpris par le fluide, a perdu connaissance par suite de la secousse qu'il venait d'éprouver.

Dans une maison de la rue du Palais-de-Justice, voisine de ce couvent, trois personnes se trouvaient dans une même chambre, la porte et la fenêtre étant ouvertes: l'une d'elles était levée, elle a été repoussée brusquement vers le fond de la pièce en restant debout les bras raidis le long du corps; le fluide électrique agissant sur le bouton d'une sonnerie électrique a fait marcher l'appareil.

Quelques secondes après cette tempête électrique, a eu lieu une chute de pluie torrentielle accompagnée de grêle et de quelques coups de tonnerre, et une demi-heure après tout symptôme orageux avait disparu.

COMMISSION DE MÉTÉOROLOGIE DE LA HAUTE-SAVOIE. MAI 1877.

Résumé par M. **Tissot**.

Pressions barométriques moyennes : 720 millimètres à Annecy, 719 à Saint-Julien, 705 à Mélan. Pressions minima le 6, maxima le 16. Excursion du mercure 18,4 à Annecy, 17,3 à Saint-Julien, 17,5 à Mélan.

La température moyenne de ce mois est encore inférieure à la normale : elle n'est que de 13°,2 à Annecy, 10°,8 à Mélan et de 8°,9 à Tamié. Malgré ces conditions défavorables, qui diffèrent d'ailleurs assez peu de celles de l'année dernière, il n'y a presque pas eu de gelées blanches, et la végétation n'a subi aucun dommage de ce côté. Par contre elle a sensiblement souffert des pluies, qui ont été plus abondantes que jamais. Notre correspondant de Douvaine nous écrit : « La journée du 30 mai restera mémorable par la quantité d'eau qu'elle a reçue. Plusieurs champs, semés en pommes de terre pour la deuxième fois, parce que les premières avaient pourri, ont été inondés de nouveau, et les secondes semences seront perdues comme les premières. »

Cette journée du 30 a produit 48 millimètres à Douvaine, autant à Cruseilles, et 54 à Annemasse. Ailleurs, c'est la pluie du 12 mai qui a été la plus abondante : elle a fourni 45 millimètres à Megève, 47 à Mélan et 58 à Annecy. Le total du mois s'élève au chiffre maximum de 410 millimètres à Thônes (alt. 625 millimètres), il a son minimum à Chamonix (alt. 1,044 millimètres), où il s'exprime par 196 millimètres d'eau. On compte dix-huit jours pluvieux dans l'une et l'autre station.

Le mois de mai s'est passé sans orages.

DÉCOUVERTE D'UNE NOUVELLE PETITE PLANÈTE, par M. **Borrelly**, à l'Observatoire de Marseille. — Dépêche de M. **STEPHAN**. Marseille, 3 août, 11^h 28^m du matin.

« Planète nouvelle par Borrelly. Août 2, 9 heures, temps moyen Marseille. Ascension droite, 22^h 40^m 30^s; distance polaire, 97° 34' 8". Mouvement diurne, moins 26 secondes plus 8 minutes. Grandeur 10. »

Le Gérant, E. COTTIN.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

19 AOUT 1877. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 511.

Les communications administratives ou scientifiques, faites au Président de l'Association, doivent être adressées à M. Le Verrier; à l'Observatoire de Paris.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du conseiller-trésorier, M. le marquis d'Audiffret, à qui ils sont transmis.

Le Secrétariat est établi 113, boulevard Saint-Michel.

Les membres de la Société payent une cotisation annuelle de 10 francs.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 5 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

EXTRAITS DES SÉANCES DU CONSEIL.

Il résulte de nos statuts et du règlement adopté en 1871 que les finances de la Société doivent être réglées par exercices commençant au 1^{er} avril d'une année et finissant au 31 mars de l'année suivante. L'apurement des comptes se prolonge nécessairement pendant l'année suivante.

Nous avons, dans le *Bulletin* du 14 novembre 1875, présenté le règlement de compte des exercices 1872-1873, 1873-1874 arrêtés à la date du 31 mars 1875 sur la proposition de la Commission des fonds.

Nous présentons aujourd'hui le règlement de compte de l'exercice 1874-1875, arrêté par le Conseil à la date du 31 mars 1876 sur le Rapport de la Commission des fonds, ainsi que le règlement de compte de l'exercice 1875-1876 arrêté par le Conseil à la date du 31 mars 1877.

Arrêté de compte de l'exercice 1874-1875 :

Excédant des recettes constituant le capital réel de la Société au 31 mars 1874.....		fr 60 103,91
Recettes afférentes à l'exerc. 1874-75.	27 778,95	
Dépenses relatives au même exercice.	23 144,51	
Excédant de recettes.....		4 634,44
Capital réel en fin d'exercice 1874-75.		64 738,35

Arrêté de compte de l'exercice 1875-1876 :

Report du capital réel en fin d'exercice 1874-75		fr 64 738,35
Recettes afférentes à l'exerc. 1875-76.	31 683,45	
Dépenses relatives au même exercice.	27 747,56	
Excédant de recettes		3 935,89
Capital réel en fin d'exercice 1875-76.		68 674,24

Le capital social de la Société s'est donc accru, depuis le 1^{er}. avril 1874 jusqu'au 31 mars 1876, d'une somme de 8570^{fr},33.

Nous prions nos collègues qui ne sont pas libérés jusqu'à fin mars 1877 de vouloir bien se reporter aux lettres qui leur ont été adressées en février et en juillet dernier, sur lesquelles figurait le relevé de leur compte, et de vouloir bien envoyer le montant de leurs annuités échues par un mandat sur la poste au nom de M. le marquis d'Audiffret, trésorier de l'Association Scientifique.

Nous rappelons que la situation des comptes doit être présentée au Conseil dans la séance du mois d'octobre prochain, et que c'est d'après cette situation qu'il pourra être statué sur les demandes d'allocations scientifiques.

DU SYSTÈME ASTRONOMIQUE PRODUISANT L'ÉGALITÉ DES JOURS SOLAIRES, par M. l'abbé Aoust.

I. État de la question. — Le jour solaire est le temps qui s'écoule entre deux passages consécutifs du Soleil au méridien, et le jour sidéral est le temps qui s'écoule entre deux passages consécutifs d'une étoile au méridien; on reconnaît que les jours solaires, dans le système de la nature, ne sont pas égaux entre eux. Y a-t-il un système d'attraction, différent du système de la nature, qui produise l'égalité des jours solaires? Sous quelles conditions cette égalité serait-elle compatible avec le système de Newton? Telles sont les questions que nous allons traiter.

Pour que les jours solaires soient égaux entre eux, dans l'hypothèse du mouvement de rotation et de translation de la Terre, il faut et il suffit que le mouvement relatif du Soleil en ascension droite soit uniforme; de sorte que, si l'on représente par A l'ascension droite de cet astre, par n une constante et par t le temps que nous supposons compté à partir du passage du Soleil par le point équinoxial vernal γ , on doit avoir

l'équation suivante :

$$(1) \quad R = nt.$$

II. *Recherche de l'orbite.* — Soit maintenant θ la longueur du Soleil correspondante, et k le cosinus de l'inclinaison i de l'écliptique sur l'équateur, on a un triangle sphérique dont les trois sommets sont le point vernal γ , la position du Soleil et le point qui marque son ascension droite; ce triangle donne la relation suivante :

$$(2) \quad \text{tang } nt = k \text{ tang } \theta.$$

Or, d'après la deuxième loi de Kepler relative à toute force centrale, les aires décrites dans l'orbite solaire par le centre du Soleil sont proportionnelles aux temps employés à les décrire. D'après cela, si l'on représente par r la distance du centre du Soleil au centre de la Terre et par c le double de l'aire décrite par le rayon vecteur r dans l'unité de temps, on a l'équation

$$(3) \quad r^2 d\theta = c dt;$$

on trouvera donc l'orbite décrite par le centre du Soleil, dans l'hypothèse des jours solaires égaux entre eux, en éliminant le temps t entre les deux équations (2) et (3).

La différentielle de l'équation (2) est

$$n dt = \frac{k d\theta}{\cos^2 \theta + k^2 \sin^2 \theta},$$

et, en portant cette valeur de dt dans l'équation (3), on obtient l'équation de l'orbite

$$(4) \quad \frac{1}{r^2} = \frac{\cos^2 \theta}{\left(\frac{ck}{n}\right)} + \frac{\sin^2 \theta}{\left(\frac{c}{kn}\right)};$$

comme elle représente une ellipse rapportée à son centre et à ses axes, on en conclut cette proposition :

La condition nécessaire et suffisante pour que les jours solaires soient égaux entre eux est que l'orbite solaire soit une ellipse dont le centre coïncide avec le centre de la Terre et dont le petit axe coïncide avec la ligne des équinoxes.

III. *Propriétés de l'orbite.* — Les propriétés de l'ellipse dont il s'agit sont remarquables. Si l'on représente par A , B , F , E le demi-grand axe, le demi-petit axe, la demi-distance focale et l'excentricité, on a les relations

$$A^2 = \frac{c}{n \cos i}, \quad B^2 = \frac{c \cos i}{n}, \quad F^2 = \frac{c \sin^2 i}{n \cos i}, \quad E^2 = \sin^2 i.$$

De ces expressions on tire les conclusions suivantes :

1° L'ellipse décrite par le Soleil dans l'écliptique se projette toujours sur l'équateur suivant un cercle dont le rayon est B .

2° L'aire de cette ellipse est indépendante de l'inclinaison de l'écliptique sur l'équateur; elle est toujours la même, quelle que soit cette inclinaison, et est égale à l'aire du cercle dont le rayon est $\frac{c}{n}$.

3° Son excentricité ne dépend que de l'inclinaison de l'écliptique sur l'équateur et est égale au sinus de cette inclinaison, quelles que soient les deux constantes c et n .

4° Lorsqu'on fait varier l'inclinaison i de toutes les manières possibles sans faire varier les constantes c et n , le lieu des positions de l'orbite solaire est une surface du sixième degré.

IV. *Coordonnées de l'orbite en fonction du temps.* — L'équation (2) résolue par rapport à θ donne

$$(5) \quad \theta = \arcsin \left(\frac{\sin nt}{k} \right);$$

si l'on élimine θ entre les équations (2) et (4), on obtient la relation

$$(6) \quad r^2 = \frac{\sin^2 nt}{\left(\frac{kn}{c}\right)} + \frac{\cos^2 nt}{\left(\frac{n}{kc}\right)}.$$

L'équation (5) donne la longitude du Soleil en fonction du temps, et l'équation (6) donne le rayon vecteur en fonction de la même variable.

On reconnaît que l'ellipse orbitaire ne peut devenir un cercle que lorsque l'inclinaison de l'écliptique sur l'équateur est nulle, et alors le mouvement du Soleil dans son orbite n'est pas uniforme. Dans tous les autres cas, le mouvement du Soleil dans son orbite n'est pas uniforme, mais périodique, tandis que le mouvement du Soleil en ascension droite est toujours uniforme.

De ce qui précède on conclut que le mouvement du Soleil est toujours uniforme sur l'équateur, soit que l'écliptique coïncide avec l'équateur, soit que cette coïncidence n'ait pas lieu.

V. *Nature de la force d'attraction.* — Soit R cette force inconnue qui produit le mouvement du Soleil que nous considérons : le principe des forces vives donne l'équation

$$(7) \quad \frac{dr^2 + r^2 dt^2}{dt^2} = - 2 \int R dr;$$

si l'on différentie, on trouve la relation

$$(7)' \quad -R = \frac{d^2 r}{dt^2} + \frac{c^2}{r^3},$$

de sorte que, si l'on élimine t entre cette équation et l'équation (6), on obtient, après réductions, l'expression

$$(8) \quad -R = n^2 r.$$

Ainsi la force attractive du système dont il s'agit est proportionnelle à la distance du Soleil à la Terre.

On conclut de cette analyse que, dans le cas général de deux corps agissant l'un sur l'autre, la force d'attraction, fonction de la distance, capable de produire des jours solaires égaux, agit en raison directe de la distance et que cette force est la seule qui puisse produire cette égalité.

VI. *Système astronomique résultant.* — Les conditions du système astronomique, qui serait la conséquence de cette nouvelle loi d'attraction : *Les corps s'attirent en raison directe de leurs masses et de leurs distances*, seraient toutes différentes de celles qui appartiennent au système astronomique résultant de la loi de Newton. Deux grands principes régiraient ce nouveau monde.

Le premier, déjà connu, ayant pour objet le mouvement relatif des corps du système autour de leur centre de gravité est le suivant :

Tous les corps célestes décrivent autour du centre de gravité de ces corps des ellipses dont ce point occupe le centre.

Le second, relatif au mouvement relatif des corps du système par rapport à l'un de ces corps, s'énonce ainsi :

Tous les corps célestes ont par rapport à l'un quelconque d'entre eux des mouvements relatifs de même nature que les mouvements de ces corps par rapport à leur centre de gravité.

Comme ce second principe n'a pas encore été signalé, il exige une démonstration. Soient donc un corps M faisant partie du système des corps $m, m', m'', \dots, m^{(n)}$; ξ, η, ζ les coordonnées rectangulaires du corps M, par rapport à trois axes fixes; $\xi, \eta, \zeta; \xi', \eta', \zeta', \dots$ les coordonnées rectangulaires des corps $m, m', m'', \dots$ par rapport à trois axes rectangulaires mobiles menés par le point M, parallèlement aux trois axes fixes; l'équation du mouvement du point m parallèlement à l'axe des ξ , sous l'action des forces du système émanant des autres corps, sera

$$\begin{aligned} \frac{m^1 (\xi_1 + \xi)}{dt^2} &= mm' (\xi' - \xi) + mm'' (\xi'' - \xi) \\ &+ mm''' (\xi''' - \xi) + \dots - m M \xi. \end{aligned}$$

dié, dans lequel la force d'attraction est en raison directe de la distance.

Cela montre l'erreur que commettent la plupart des auteurs qui attribuent l'inégalité des jours solaires à la fois à la non-uniformité du mouvement du Soleil dans son orbite et à l'inclinaison de l'écliptique sur l'équateur. L'inégalité des jours solaires ne dépend ni de l'une ni de l'autre de ces causes, puisque, l'une et l'autre existant, il pourrait se faire, comme nous l'avons montré, que le mouvement du Soleil en ascension droite fût uniforme, ce qui entraînerait l'égalité des jours solaires; la seule raison plausible que l'on puisse donner de cette inégalité est qu'elle est la conséquence fatale de la nature du mouvement du Soleil dans son orbite et conséquemment de la loi d'attraction de Newton.

Cela montre également combien la question de l'inégalité des jours solaires est délicate et combien sont profondes les connaissances qu'elle exige pour être traitée sérieusement, et que, par conséquent, elle doit être écartée de tout programme élémentaire.

SOCIÉTÉ NATIONALE DES ARCHITECTES DE FRANCE. — EXPÉRIENCES COMPARATIVES FAITES AU SUJET DU BRASERO MOUSSERON, par MM. BARBET, ingénieur chimiste à Paris, et DURIN, chimiste. Rapport de M. Triboulet.

Le *brasero* ou *brasier* nous vient des pays méridionaux, de ces heureux pays aimés du soleil, où l'art du chauffage domestique ne fut jamais une nécessité et resta toujours à l'état primitif. Un bassin de métal contenant quelques charbons allumés à moitié cachés sous les cendres, qui en réglaient ainsi la combustion, constituait tout l'appareil foculaire des Grecs et des Romains. Très-légères, souvent gracieuses et élégantes, ces brasières, que l'on posait sur des trépièdes plus ou moins riches, se transportaient facilement tout allumées, de l'une à l'autre de ces grandes salles, généralement ouvertes à tous les vents, que l'hiver bénin de ces contrées ne faisait pas une nécessité de clore.

Dans les pays du Nord, où la civilisation avait poussé les premiers peuples, les braseros devinrent insuffisants. On fut obligé de s'abriter sous des huttes et des cabanes et d'y allumer de grands feux de bois et de branchages pour lutter contre les rigueurs hivernales du climat.

L'emploi du charbon de bois seul était trop dispendieux, mais il devint indispensable de pratiquer une ouverture au sommet de la hutte pour laisser échapper la fumée et donner issue aux produits délétères de la combustion. Sans cette pré-

caution, l'air de l'habitation fût promptement devenu irrespirable, et les habitants eussent été asphyxiés.

En effet, la combustion du charbon ou du bois (le bois n'est, en somme, que du charbon joint à des matières organiques) dégage toujours une assez grande quantité de gaz acide carbonique qui se forme aux dépens de l'oxygène de l'air, et très-souvent, surtout quand la combustion est incomplète, de l'oxyde de carbone. L'acide carbonique est peu délétère, puisqu'un animal peut vivre encore dans une atmosphère qui contient presque la moitié de son volume, mais l'oxyde de carbone est un poison si terrible, si violent, qu'il tue mêlé à l'air dans la proportion de 1/1000 seulement : c'est ce gaz qui produit l'asphyxie. On peut le brûler sous l'action d'une ventilation énergique, il émet alors une flamme bleue bien caractéristique et se transforme en gaz acide carbonique.

L'antique brasero, qui donnait toute la chaleur produite, fut donc abandonné, et des foyers fixes furent installés dans les habitations, qui se hérissèrent successivement de cheminées et de tuyaux destinés à rejeter dans l'air les gaz non brûlés et les fumées, mais qui enlèvent toujours une partie de la chaleur. Malgré les progrès réalisés de nos jours dans ce genre d'installation, où M. Mousseron s'est acquis un renom justement mérité par les nombreux et très-heureux perfectionnements qu'il y a apportés, il n'est pas de cheminée ou de poêle qui ne perde une partie de la chaleur dégagée par le combustible ou ne présente des inconvénients au point de vue de l'hygiène des habitations. Il restait donc encore à faire.

Avec sa ténacité habituelle, M. Mousseron se mit à l'œuvre et reprit la question à son point de départ. Le nouveau brasero qu'il vient de produire est toute une révolution dans l'art du chauffage domestique, et il contient, en principe, la réforme complète du chauffage industriel.

Le brasero Mousseron, élégant de forme et se prêtant admirablement à l'ornementation artistique, est facilement transportable d'un lieu à un autre, comme le trépied antique ; sans tuyaux, sans appel d'air spécial, sans communication avec le dehors, il permet de chauffer avec une grande économie comparative d'assez vastes enceintes. Il répand une chaleur douce, naturelle et de la plus parfaite innocuité. Grâce à la distension de la vapeur d'eau dans l'espace chauffé, la chaleur est égale et uniformément répartie dans tout cet espace. Il brûle tout son combustible et réduit les gaz de la combustion. Pas de chaleur perdue, pas d'émanations délétères. La vapeur de charbon, si redoutable, n'est plus à craindre même dans les petits espaces où l'air est confiné et pendant un temps très-long. Pas de cendres légères voltigeant dans l'atmosphère et

couvrant les meubles et les objets d'art des appartements. Le chargement du combustible ne se fait qu'une fois par jour: pas d'entretien de feu, par conséquent.

C'est en se pénétrant bien de la marche des phénomènes de la combustion que M. Mousseron est parvenu à réaliser ces résultats merveilleux, regardés avant lui comme autant de chimères.

Le combustible, contenu dans un cylindre de terre réfractaire, est traversé dans toute sa hauteur par un tube central criblé de petits trous qui forment autant de tuyères amenant, par aspiration, un assez grand excès d'air pour rendre la combustion complète, sans production d'oxyde de carbone. Nous aurons à revenir sur cette disposition, qui nous paraît capitale.

A la partie supérieure est adapté un réservoir annulaire rempli d'eau, où les gaz sont obligés de barboter. Cette eau purifie ainsi les produits de la combustion en absorbant les gaz sulfurés qui se dégagent de certains combustibles, notamment du coke de houille; elle modère en outre l'activité du foyer par la condensation de sa vapeur sur les charbons; elle imprègne les gaz d'humidité et fournit à la pièce un état hygrométrique en rapport avec l'élévation de la température, en même temps qu'elle amène la diffusion égale de la chaleur dans tout l'espace chauffé par la distension de la vapeur dans l'atmosphère.

Les expériences d'application dont cet appareil a été l'objet de notre part ont toutes été concluantes, et les résultats fournis par son fonctionnement n'ont fait que confirmer les calculs de la théorie.

Le brasero que M. Mousseron a mis à notre disposition est le type destiné au chauffage des enceintes moyennes de 150 mètres cubes environ, soit d'une surface de 37^m,50 sur 4 mètres de hauteur. Il brûle normalement 1 kilogramme de charbon de bois ou de coke par heure.

Voyons la somme de calorique qu'il peut fournir et la modification qu'il peut apporter dans la constitution de l'air ambiant.

Supposons d'abord une salle quelconque de conférence, d'hôtel ou de caserne, pourvue d'une ventilation artificielle d'environ 25 mètres cubes par individu et par heure, et contenant cinquante personnes.

La chaleur à fournir par le brasero, une fois l'équilibre de température établi, sera dépensée, d'une part à restituer à l'enceinte le calorique qu'elle perd par le rayonnement à travers ses parois, murs, plafonds, planchers, fenêtres, portes, etc.; d'autre part, à élever à sa température l'air extérieur plus froid apporté par la ventilation.

Il faudra déduire de cette dépense la chaleur fournie par la

respiration des 50 personnes, que l'on peut estimer, d'après les physiologistes, à 3650 calories par heure, soit 73 calories par personne. (La calorie est la quantité de chaleur nécessaire pour élever la température de 1 kilogramme d'eau de zéro à 1 degré.)

Si la température extérieure est à -15° , par exemple, et que nous voulions échauffer l'enceinte à $+15^{\circ}$, nous aurons un écart de température à vaincre de 30 degrés. Or, il est admis que la déperdition de chaleur est de 1 calorie par mètre cube, et par degré de différence de température entre le dehors et l'intérieur, soit une perte de $(150^{\text{m}^3} \times 30^{\circ}) = 4500$ calories.

La capacité calorifique de l'air (autrement dit sa chaleur spécifique, qui est le nombre d'unités de chaleur nécessaire pour élever de 1 degré de température 1 kilogramme de cet air) étant de 0,2377 et son poids par mètre cube de $1^{\text{kg}}, 293$, il sera nécessaire, pour échauffer de 30 degrés la salle de 1250 mètres cubes ($50 \text{ pers.} \times 25^{\circ}$), de fournir

$$(1250 \times 1^{\text{kg}}, 293 \times 0,2377 \times 30^{\circ}) = 11500 \text{ calories,}$$

soit en chiffres ronds 16000 calories, dont il faut retrancher les calories fournies par la respiration des individus, 3650 calories, reste 12350 calories.

Nous brûlerons du coke. Sa teneur en carbone est de 88 pour 100 et produit 7000 calories, toute la chaleur étant utilisée par le brasero. Il nous faudra donc brûler par heure : $12350 : 7000 = 1^{\text{kg}}, 765$ de coke.

Le carbone sera de $1^{\text{kg}}, 765 \times 88 : 100 = 1^{\text{kg}}, 553$.

Ces $1^{\text{kg}}, 553$ représentent $5^{\text{kg}}, 694$ d'acide carbonique, dont le poids par mètre cube est de $1^{\text{kg}}, 970$.

$5^{\text{kg}}, 694 : 1970$ donnent 2890 litres de ce gaz, qui seront répartis dans les 1250 mètres cubes de la ventilation.

Ajoutons l'acide carbonique exhalé par la respiration, en comptant que chaque individu brûle 11 grammes de carbone par heure, et nous aurons : $550^{\text{gr}} = 1^{\text{kg}}, 833$ d'acide carbonique ou 930 litres, en tout $2890 + 930 = 3820$ litres.

Le mélange de ce gaz dans l'air donnera donc une proportion pour 100 de $3820 \times 100 : 1^{\text{mc}}, 250 = 0^{\text{cc}}, 305$; il sera complètement sans action sur les organes respiratoires.

(La suite prochainement.)

ÉTUDE COMPARÉE DES PRÉPARATIONS CUIVRIQUES INTRODUITES DANS L'ESTOMAC ET DANS LE SANG. Note de MM. W. Feltz et E. Ritter. (Voir *Bulletins* 456 et 477.)

Nos expériences antérieures nous ont démontré que les sels de cuivre déterminent des accidents d'autant plus sérieux

que les animaux vomissent moins. Nous étudions aujourd'hui l'action de composés cuivriques moins émétiques et l'effet d'une préparation cuivrique que l'on peut injecter dans le sang sans coaguler l'albumine.

A. De tous les sels de cuivre que nous avons injectés dans l'estomac, le sulfate de cuivre ammoniacal nous semble agir le plus énergiquement. De trois chiens qui reçoivent 0^{sr},078, 0^{sr},127, 0^{sr},315 de cuivre sous forme d'une solution à 40 pour 100 de sulfate ammoniacal, deux de ces animaux succombent, l'autre vient très-malade pendant plusieurs jours. L'autopsie a mis en évidence le boursoufflement, l'hypérémie avec taches hémorragiques, la desquamation épithéliale de la muqueuse de l'estomac et de l'intestin; l'analyse des foies a constaté dans ces organes des quantités de cuivre de 0^{sr},004 à 0^{sr},005. Les signes observés pendant la vie étaient des vomissements séreux et mousseux d'abord, sanglants ensuite, de la diarrhée bilieuse sanguinolente, de l'anorexie, une grande perte de poids et la paralysie des sphincters.

B. Nous avons associé l'albumine au sulfate de cuivre ammoniacal; la solution bleue contenait par litre 12^{sr},008 de cuivre et répandait une odeur ammoniacale: elle doit être injectée peu de temps après sa préparation, sans quoi elle se gélatinise, par suite de l'évaporation d'une partie de l'ammoniaque. L'ammoniaque contenue dans notre solution s'élève à 5^{sr},76 par litre, mais la moitié seulement doit être regardée, d'après nos expériences, comme étant en liberté.

Deux chiens pesant 5^{ks},100 et 6^{ks},800, ayant reçu en deux ou trois fois en un jour, par la sonde œsophagienne et par kilogramme de leur poids: le premier 0^{sr},60, le deuxième 0^{sr},44 de cuivre à l'état d'albumine soluble, périrent en vingt-quatre heures. Leurs foies renfermaient 0^{sr},003 et 0^{sr},0045 de cuivre. Un troisième chien de 20 kilogrammes ne reçut que 0^{sr},15 de cuivre par kilogramme de son poids, mais cette dose fut répétée pendant cinq jours. L'animal, malade dès la première dose, perdit successivement 3 kilogrammes de son poids, présenta les signes habituels de l'empoisonnement et eut le sixième jour un ictère hémorragique. Le foie contenait 0^{sr},0106 de cuivre.

Pour démontrer que l'ammoniaque mise en liberté n'est pour rien dans la gravité des accidents, nous avons injecté à un chien de 18 kilogrammes pendant cinq jours et dans les mêmes conditions que le chien précédent 250 centimètres cubes d'eau distillée tenant en dissolution 1^{sr},44 d'ammoniaque. L'animal n'eut d'autre symptôme qu'un ou deux vomissements glaireux après l'ingestion du liquide.

C. En précipitant une solution aqueuse de sulfate de cuivre par de l'albumine du blanc d'œuf, on obtient un albu-

minate cuivrique insoluble. Deux chiens de 8^{kg},700 et 13^{kg},200 reçoivent en un jour dans l'estomac sous forme d'albuminate insoluble, par kilogramme de leur poids, 0^{gr},332 et 0^{gr},109 de cuivre. Ces deux animaux vomissent plusieurs fois, mais ne tombent nullement malades, ne perdent pas l'appétit ni ne diminuent de poids.

On injecte à deux autres chiens de 9^{kg},700 et 17^{kg},800, pendant quatre jours de suite, une dose journalière de 0^{gr},262 et de 0^{gr},142 de cuivre par kilogramme de leur poids sans provoquer plus d'accidents que chez les deux premiers.

D. La glycérine mélangée à du sulfate de cuivre modifie les propriétés de ce sel au point qu'il n'est plus précipité par la potasse employée en certaines proportions. Une solution semblable, faite avec 250 centimètres cubes de glycérine sirupeuse et contenant 3 grammes de cuivre, est administrée à trois chiens de 7^{kg},600, 14^{kg},300 et 8^{kg},600 : ce qui fait, par kilogramme de leur poids, 0^{gr},394, 0^{gr},209 et 0^{gr},350 de cuivre. Les trois chiens meurent empoisonnés. Deux autres chiens de 8^{kg},600 et 8^{kg},300 reçoivent dans l'estomac : l'un 0^{gr},310, l'autre 0^{gr},345 de cuivre, par kilogramme de leur poids, dans 250 centimètres cubes de glycérine aqueuse. Ils vomissent beaucoup plus facilement que les précédents et se remettent au bout de deux jours.

La différence d'action des deux solutions s'explique par la grande viscosité de la première, les chiens ne pouvant la rejeter par les vomissements aussi facilement que la seconde.

E. L'albuminate de cuivre étant soluble dans un excès d'albumine, nous avons obtenu par ce procédé et après filtration un liquide neutre, contenant 0^{gr},00115 de cuivre par centimètre cube. Cette solution d'albuminate cuivrique, ayant le grand avantage de ne pas coaguler le sérum du sang, a pu être injectée directement dans les veines.

Nous injectons, dans la veine crurale d'un chien de 15^{kg},750, 135 centimètres cubes d'albumine de blanc d'œuf filtrée; l'animal n'a d'autre accident que l'apparition de l'albumine dans les urines, signalée depuis longtemps dans ces conditions par M. Cl. Bernard.

Deux autres chiens de 20 kilogrammes chacun reçoivent dans la veine 135 centimètres cubes d'albumine, mais tenant en dissolution 0^{gr},155 de cuivre, c'est-à-dire 0^{gr},0077 par kilogramme de leur poids. Ils meurent très-rapidement. Nous diminuons progressivement la dose et nous arrivons aux résultats suivants :

Nous introduisons dans la veine crurale d'un chien de 14 kilogrammes 0^{gr},0032 de cuivre par kilogramme de son poids, en tout 46 milligrammes. Il vit vingt-huit heures, vomit beaucoup, a une diarrhée séreuse sanglante et présente

des signes de paralysie. A l'autopsie peu de lésions de l'estomac, mais une hyperémie avec infiltration sanguine de la muqueuse de tout l'intestin.

Deux chiens de 22^{kg}, 700 et de 17^{kg}, 700 reçoivent dans la veine crurale, par kilogramme de leur poids, 0^{gr}, 0025; ce qui fait en tout 0^{gr}, 057 et 0^{gr}, 046 de cuivre. Les deux chiens succombent du deuxième au troisième jour. La quantité de cuivre trouvée dans les foies est de 0^{gr}, 0225 et de 0^{gr}, 0187.

Nous injectons 0^{gr}, 002 de cuivre par kilogramme de leur poids à deux chiens de 15^{kg}, 500 et de 18 kilogrammes, en tout 0^{gr}, 0347 et 0^{gr}, 0368. Ces deux animaux vivent plus longtemps que les précédents : l'un ne meurt qu'au bout de cinq jours. Ce dernier présente un ictère hémorrhagique des plus accentués. Le foie analysé renferme 0^{gr}, 025 de cuivre.

Trois chiens de 19 kilogrammes, 9^{kg}, 100 et 8^{kg}, 700 sont opérés en leur injectant dans le sang, aux deux premiers 0^{gr}, 0015, 0^{gr}, 001 de cuivre par kilogramme de leur poids, en tout 0^{gr}, 0287, 0^{gr}, 0138 et 0, 009 de cuivre. Ces animaux vomissent, ont de la diarrhée séro-sanguinolente, maigrissent beaucoup, mais se remettent complètement.

Conclusions. — Il découle de ces expériences que :

1° L'albuminate de cuivre insoluble ingéré dans l'estomac en très-notables proportions n'a presque pas d'effet sur l'organisme;

2° L'albuminate de cuivre soluble dans l'estomac détermine des accidents au moins aussi graves que le sulfate ammoniacal dissous dans l'eau distillée;

3° Le sulfate de cuivre dissous dans la glycérine sirupeuse est beaucoup plus toxique que ce même sel dissous dans la glycérine aqueuse;

4° Une solution d'albuminate de cuivre, au titre de 0^{gr}, 00115 de cuivre par centimètre cube, injectée dans le sang, détermine la mort aussitôt que la dose introduite dépasse 0^{gr}, 0015 par kilogramme du poids de l'animal;

5° Un sel de cuivre ingéré dans l'estomac ne deviendra toxique que lorsque l'économie aura pu absorber la dose que nous venons de déterminer dans le sang;

6° Les principales voies d'élimination du cuivre semblent être, par ordre d'importance, l'intestin, le foie et les reins.

DE LA TRANSMISSION ÉLECTRIQUE A TRAVERS LE SOL PAR L'INTERMÉDIAIRE DES ARBRES. Note de M. Th. du Moncel. — Conclusions.

On peut déduire d'une première série d'expériences les conclusions suivantes :

1° Les arbres sont tous plus ou moins conducteurs et leur

conductibilité dépend de la quantité de liquides qu'ils contiennent.

2° Les racines d'un arbre jouent le rôle d'électrodes et leur efficacité comme agent de transmission est en rapport avec la conductibilité de l'arbre et leur développement.

3° Le chiffre de la résistance d'un arbre à partir de ses feuilles, et en ne supposant le contact effectué que sur quelques-unes d'entre elles, varie de 2 à 400 000 kilomètres de fil télégraphique (en nombre rond). Celui de leur tronc, sur une hauteur de 7 à 8 mètres, ne dépasse guère, pour des arbres un peu forts, 3000 kilomètres avec l'intermédiaire du sol et varie de 2000 à 7000 kilomètres entre de petites électrodes métalliques.

4° Il n'y a pas, en conséquence, lieu de trop s'effrayer du contact des lignes télégraphiques avec des feuilles d'arbres, car il est des isolateurs enfumés employés sur ces lignes qui ne sont guère plus résistants.

5° La résistance des édifices ordinaires étant environ de 16 à 20 fois plus grande que celle des arbres, on pourrait croire que des maisons entourées d'arbres devraient recevoir d'eux une protection contre la foudre, du moins en admettant que la hauteur des arbres ne fût pas inférieure à celle des maisons; mais comme il pleut en temps d'orage et que la pluie, en recouvrant les arbres et les maisons d'une couche humide, amoindrit les différences de conductibilité qu'ils peuvent présenter, l'effet protecteur des arbres ne peut résulter que de la prépondérance de leur hauteur.

Mouvement du personnel en juillet 1877.

MEMBRES PRÉSENTANTS.

MM.

Audibert, à Boulogne (Pas-de-Calais).....
Delehaye (J.), à Paris.....
Galland, manufacturier à Remiremont (Vosges).....
Le Verrier, Président de l'Association Scientifique.....
Milne Edwards, vice-président de l'Association Scientifique.....
Rué, propriétaire à Paris.....
Montreuil, prote de l'imprimerie Gauthier-Villars, à Paris.....

MEMBRES PRÉSENTÉS.

MM.

Boucher de Crèvecœur, à Boulogne (Pas-de-Calais).
Darin (le D^r), à Meudon.
Fachot, architecte à Remiremont.
Bouvet, propriét. à Labbéville (Seine-et-Oise).
Sirodot, doyen de la Faculté des Sciences de Rennes.
Roullier-Arnoult, industriel à Gambais (Seine-et-Oise).
Dumas, ingénieur civil à Paris.
Mousseron, fabricant d'appareils de chauffage à Paris.
Zenger (le professeur), président de la Société des architectes et ingénieurs de Prague.

Triboulet, architecte à Paris.....

Versements personnels en juillet 1877.

MM. Audibert (Pas-de-Calais), 15. — Marquis d'Assas (Paris), 13. — Saint-Agnan Boucher (Paris), 10. — Anisson-du-Perron (Paris), 10.

MM. L. Bordet (Paris), 15. — Boucher de Crèveœur (Pas-de-Calais), 15. — Boudet (Paris), 13. — Brouty (Paris), 13. — Bellvalette (Paris), 10. — Barbié-du-Rocage (Paris), 13. — De Beauchamp (Paris), 10. — D^r Bruch (Algérie), 26.

Madame Chagot (Paris), 13. — MM. Chauveau-Lagarde (Paris), 13. — Cahuzac (Gironde), 20. — Chagot (Paris), 13. — Cuau (Paris), 13. — Chauvassaignes (Paris), 13. — Consolat (Paris), 10. — Chasles (Seine-et-Oise), 13. — Courau (Gironde), 26.

MM. Baron David (Paris), 13. — Dureau (Paris), 13. — Dubertret (Paris), 13. — Dubois (Paris), 10. — Denormandie (Paris), 13. — Denis (Paris), 13. — Dufresne (Paris), 13. — Ducrocq (Deux-Sèvres), 15. — David (Gironde), 13. — Denamiel (Pyrénées-Orientales), 55.

M. le vicomte d'Estampes (Paris), 13. — D^r Eymer (Deux-Sèvres), 15. — Mgr l'Évêque de la Rochelle, 39. — Écho agricole (Paris), 10.

MM. Fleury (Nord), 15. — Fariat (Paris), 15. — Général Ferri-Pisani (Pas-de-Calais), 39. — Feugueroles (Calvados), 13. — Faucher (Côte-d'Or), 26. — Fayet (Paris), 10.

MM. Gariod (Isère), 20. — Guillaume (Paris), 13. — Ch. de Goyon (Paris), 13. — Giffard (Paris), 15. — Guillemot (Paris), 13. — Colonel Gazan (Var), 13.

MM. Hentsch (Paris), 10. — Herzog (Paris), 13. — Haussmann (Paris), 13. — Hébert (Haute-Vienne), 14.

MM. Baron de Janzé (Paris), 10. — Jullian (Paris), 10. — De Jacquemain (Paris), 10.

MM. Loret (Hautes-Alpes), 10. — Abbé Leboulleux (Genève), 13. — Lecomte (Paris), 18,75. — Legrand (Paris), 10. — Legoff (Paris), 13. — De Lacolonge (Gironde), 13.

MM. Montagnoux (Haute-Saône), 50. — E. Mallet (Paris), 10. — Marquis de Mornay (Paris), 13. — Comte du Maisniet (Paris), 10. — Magnin (Paris), 10. — Mallezet (Paris), 13. — Maistre (Hérault), 39.

MM. E. Phillips (Paris), 10. — Place (Paris), 13. — Baron Pron (Paris), 10. — Eug. Pereire (Paris), 10. — Baron Poisson (Paris), 15. — Pascal (Paris), 26. — Amiral Pâris (Paris), 13. — Isaac Pereire (Paris), 13. — Henri Pereire (Paris), 10. — Plisson (Paris), 10. — Pine-Chapet (Puy-de-Dôme), 52. — De Pons (Allier), 38. — Paqueron (Loiret), 15.

MM. Roullier-Arnoult (Seine-et-Oise), 15. — Raoulx (Var), 15. — Reiset (Paris), 13. — Baron A. de Rothschild (Paris), 15. — Général Ribourt (Paris), 10. — Richard (Gironde), 26. — Rousseau (Aude), 91.

Madame la vicomtesse de Salis (Paris), 10. — MM. Sommier (Paris), 10. — Vicomte P. de Salis (Paris), 10. — C. de Saint-Saëns (Paris), 13. — E. Stern (Paris), 10. — S. Stern (Paris), 10. — Soultzener (Paris), 10. — Salles (Haute-Garonne), 10. — Sausseret (Paris), 13.

Madame Thuret (Paris), 13. — MM. Marquis de Talhouët (Paris), 10. — Tribourt (Paris), 10. — Tiphaigne (Calvados), 13. — Marquis de Trévise (Paris), 13.

M. Verrié (Paris), 13. — Viguier (Hérault), 10.

M. D^r Worms (Paris), 10.

Service agricole. — L'Association a reçu pendant le mois de juillet, par l'entremise des maires, pour la valeur des baromètres et des boîtes d'affichage destinés à l'organisation du service agricole dans 95 communes, la somme de 2665 fr.

Le Gérant, E. COTTIN.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

26 AOUT 1877. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 512.

Les communications administratives ou scientifiques, faites au Président de l'Association, doivent être adressées à M. Le Verrier, à l'Observatoire de Paris.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du conseiller-trésorier, M. le marquis d'Audiffret, à qui ils sont transmis.

Le Secrétariat est établi 113, boulevard Saint-Michel.

Les membres de la Société payent une cotisation annuelle de 10 francs.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 5 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

SOCIÉTÉ NATIONALE DES ARCHITECTES DE FRANCE. — EXPÉRIENCES COMPARATIVES FAITES AU SUJET DU BRASERO MOUSSERON, par MM. BARDET, ingénieur chimiste à Paris, et DURIN, chimiste. Rapport de M. Triboulet. (Suite, voir *Bulletin* 511, p. 312.)

État hygrométrique. — L'état de saturation de l'air par la vapeur d'eau, ou état hygrométrique, est une condition importante dont il faut tenir compte dans l'essai des procédés de chauffage, le plus ou moins d'acidité et de sécheresse de l'air pouvant nuire à l'économie animale. La saturation la plus convenable pour la respiration correspond à un état hygrométrique variant de 50 à 85 degrés de l'hygromètre centésimal de Saussure.

La saturation normale de l'air est parfaitement assurée par le brasero Mousseron.

La ventilation des enceintes habitées est donc une nécessité hygiénique. Il est évident que, dans une chambre trop hermétiquement close, sans ventilation aucune, l'air confiné sera assez rapidement vicié, non pas tant par le chauffage du brasero que par la respiration seule des individus; mais, pour peu qu'il y ait ventilation, l'appareil de M. Mousseron est appelé à rendre d'éminents services.

La parfaite innocuité du nouveau brasero nous a été surtout démontrée par notre expérience. Nous avons placé le brasero dans une petite chambre non ventilée et dépourvue de cheminée, de façon à pouvoir obtenir, par un chauffage exagéré, une atmosphère profondément viciée et dont l'analyse fût plus facile. Eh bien, nous avons pu séjourner dans cette atmosphère pendant un temps considérable sans nous en trouver le moins du monde incommodés. Nous pouvons donc en conclure avec la plus entière certitude que, dans une grande pièce et surtout dans une pièce ventilée, on n'aurait jamais à craindre de ces accidents si fréquents avec les appareils même les mieux conditionnés.

La pièce d'expériences ne cubait que 26 mètres cubes au lieu de 50; la température en fut élevée de 32 à 34 degrés. L'atmosphère était saturée d'humidité et la proportion d'acide carbonique dépassait 3 pour 100. Cependant, quoique l'air de cette pièce, confiné et théoriquement vicié, fût très-pauvre en oxygène, on s'y habitua très-bien, et la satisfaction que l'on éprouvait en passant à l'air libre ne provenait uniquement que de l'excès de la température développée.

A ce dernier point de vue, les quelques essais comparatifs avec des poêles ordinaires en fonte, auxquels nous nous sommes livrés, n'ont fait que confirmer les résultats connus, à savoir que le poêle n'utilise au plus que les $\frac{7}{8}$ de la chaleur produite, soit 87,5 pour 100, tandis que le brasero l'utilise tout entière, d'où une économie sensible dans la dépense de combustible. Nous devons constater que, malgré l'absence d'acide carbonique, le chauffage par le poêle nous fit éprouver un malaise dont nous étions exempts avec le brasero, et qui était principalement dû au manque d'humidité de l'air.

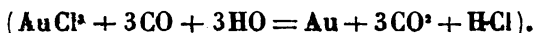
Voici, d'ailleurs, le résumé succinct de nos essais sur des échantillons d'air prélevés dans cette même petite pièce de 26 mètres cubes, et toujours après une heure de feu.

L'oxygène a été dosé par le pyrogallate de potasse, et il n'a, malgré les plus minutieuses précautions, cessé de donner des résultats insignifiants, tandis que l'air de la cour où est situé le laboratoire décelait 19,70 de ce gaz.

L'acide carbonique a été dosé d'abord par la cloche graduée directement et par barbotage sur de la potasse caustique, dont la teneur en carbonate était déterminée. Puis, après chaque essai, on précipita de nouveau par la baryte, et l'excès du précipité donna le poids d'acide carbonique absorbé, avec des résultats toujours très-concordants et que nous avons définitivement adoptés.

Quant à l'oxyde de carbone, nous le fîmes absorber lors des premières expériences par barbotage dans du sous-chlo-

rure de cuivre ammoniacal, qui fut ensuite neutralisé par un acide et porté à l'ébullition. Le gaz dissous fut reçu dans une cloche graduée et analysé directement après l'ablation de l'acide carbonique et de l'oxygène. Pour contrôler ces premiers résultats, qui ne pouvaient être absolus, en présence de traces seulement d'oxyde de carbone, nous remplîmes de l'air à analyser un grand ballon de capacité connue, puis nous y injectâmes du chlorure d'or, aussi peu acide que possible, en ayant soin d'agiter et de laisser en contact pendant vingt-quatre heures. L'or réduit fut ensuite recueilli sur un filtre et nous en déduisîmes l'oxyde de carbone par la formule classique :



Premier jour. — Combustible employé: charbon de bois. En deux heures on en a brûlé 2 kilogrammes et évaporé 2 kilogrammes d'eau. L'excès de température obtenu sur celle du dehors est de 21 degrés. L'air de la salle a donné à l'analyse :

Le premier jour.

		Pour 150 ^{me} .
Acide carbonique pour 100	2,47	0,42
Oxyde de carbone (inappréciable) ..	»	»
Oxygène	18,50	20,50
Par calcul } Azote	79,00	79,00
	99,97	99,92

Le deuxième jour.

		Pour 150 ^{me} .
Acide carbonique pour 100	2,97	0,50
Oxyde de carbone (inappréciable) ..	»	»
Oxygène	18,00	20,45
Par calcul } Azote	79,00	79,05
	99,97	100,00

Nous avons ajouté, pour un autre essai, un peu de lait de chaux dans l'eau du récipient, et nous avons obtenu :

		Pour 150 ^{me} .
Acide carbonique pour 100	0,83	0,14
Oxyde de carbone	0,05	0,01
Par calcul } Oxygène	20,10	20,80
	79,00	79,00
	99,98	99,95

Troisième jour. — Combustible employé : charbon de bois.

L'eau du récipient est supprimée. La combustion est plus active et la température égale celle d'une pièce chauffée au moyen d'un poêle ou calorifère ordinaire en tôle et fonte. Le séjour dans la pièce devient pénible, et pourtant l'analyse ne décèle que 2,03 pour 100 d'acide carbonique.

Nous fîmes un autre essai en retirant la tuyère centrale; alors le séjour dans la pièce fut impossible même un instant. Rien que d'être entré dans la salle prendre un échantillon de l'air, nous éprouvâmes des étourdissements, des tintements d'oreille et un mal de tête très-douloureux, qui persista jusqu'au soir.

L'analyse de cet air nous a donné : acide carbonique, 1,36; oxyde de carbone, 0,50; oxygène, 17,30; azote, 80,84.

Quatrième jour. — L'expérience se fit sur un petit poêle qui brûle en trois heures 3^{kg},75 de charbon de bois pour donner 21 degrés de température en excès sur celle du dehors.

L'air de la pièce a accusé 0,223 pour 100 d'acide carbonique.

Le brasero a été ensuite allumé au coke dans le laboratoire lui-même, grande pièce longue jaugeant environ 133 mètres cubes et qui n'a pas été ventilée pendant l'expérience. Une heure et demie après l'allumage, l'air contenait 0,744 pour 100 d'acide carbonique et 18,87 d'oxygène. Il faut déduire de ce résultat les becs de gaz de la salle et les produits de la respiration des personnes présentes.

Cinquième jour. — Nous avons répété l'expérience du troisième jour, en retirant le tuyau central, et les mêmes phénomènes d'intoxication par l'oxyde de carbone se sont reproduits.

C'est donc véritablement dans la disposition de cette sorte de crépine que réside toute la valeur de l'invention de M. Mousseron. En effet, on voit directement, pendant le feu, des jets de flammes bleues caractéristiques s'échapper de tous les trous de la crépine et venir s'écraser contre les parois en terre réfractaire du cylindre; on comprend alors comment tout l'oxyde de carbone dégagé par le combustible est brûlé. Ce gaz, de comburant qu'il est, devient combustible.

Sixième jour. — En trois heures, on a brûlé 1 kilogramme de charbon de bois pour l'allumage, et 3 kilogrammes de coke. L'échantillon de l'air a été prélevé, après un chauffage d'une heure, et l'eau du récipient a été analysée après l'extinction du feu. L'évaporation avait été de 3 litres.

Nous avons obtenu : acide carbonique, 2,25; oxyde de

carbone, 0,0176; oxygène, 17,25; azote, 80,4824; total, 100,000.

On aurait dû trouver :

	Pour la salle.	Pour 150 ^m d'air.
Acide carbonique.....	2,25	0,375
Oxyde de carbone.....	0,0176	0,003
Par calcul { Oxygène.....	18,70	20,60
{ Azote.....	79,03	79,00

L'analyse de l'eau a donc décelé une absorption d'acide carbonique très-faible, il est vrai, et d'acide sulfurique, 0^{gr},005 environ.

Les produits sulfurés du coke sont absorbés, pour une partie, par l'eau et dénaturés pour l'autre en présence de la vapeur d'eau. C'est probablement la seule cause pour laquelle l'emploi de ce combustible, dont l'odeur est généralement si désagréable, ne nous a nullement affectés.

Nos calculs théoriques nous donnaient 0,34 pour 100 d'acide carbonique, après une heure de chauffe dans une enceinte de 200 mètres cubes; nos expériences de la petite salle les confirment, puisque nous avons obtenu pour 150 mètres cubes de 0,37 à 0,50.

Tous les raisonnements militent donc en faveur de l'introduction dans nos habitations, dans nos monuments publics et autres, du nouvel appareil de chauffage de M. Mousseron. La commodité de son emploi, la facilité et la simplicité de son installation, son fonctionnement économique, son innocuité complète, sont des avantages si considérables et si nouveaux qu'ils lui promettent un légitime succès. Le génie inventif de M. Mousseron saura produire la série de modèles que réclament toutes les applications particulières dont son brasero est susceptible.

En résumé, nous constatons que l'agencement du brasero force l'oxyde de carbone à se brûler et en réduit la production à des quantités infinitésimales, inoffensives même dans une petite enceinte close;

Que l'approvisionnement de l'air respirable par la transformation de l'oxygène en gaz acide carbonique n'a lieu que dans les proportions normales.

Le brasero dégage les mêmes produits que la respiration animale, moins les miasmes organiques; il est donc utile, pour en faire un usage rationnel, d'établir une ventilation artificielle, comme cela a lieu dans les salles où les individus sont agglomérés, sinon l'on finirait par être gêné par la raréfaction de l'air, sans pourtant qu'il puisse y avoir danger immédiat pour les fonctions vitales.

Il est inutile de chercher à absorber le gaz acide carbonique produit, puisque son influence est inappréciable ⁽¹⁾.



Il ne me reste plus maintenant qu'à dire quelques mots du prix de revient des appareils de M. Mousseron; ainsi qu'à présenter quelques considérations sur la quantité et le prix de revient du combustible consommé.

Les appareils dits *braseros*, qui, ainsi qu'on a pu le voir dans ce Rapport, ne demandent aucune installation particulière, pourront, dit leur auteur, être livrés au commerce à des prix excessivement bon marché et qui en permettront l'usage à toutes les bourses; les prix courants de ces appareils, variant suivant le luxe et la décoration, seront toujours, en tout état de cause, beaucoup meilleur marché que ceux des appareils similaires connus jusqu'à ce jour, et cela se

(1) Les observations physiques de cet appareil concordent avec les études faites par M. Amaury, physicien attaché à l'Observatoire de Paris.

comprend aisément, puisque, avec ce nouveau système, les dépenses de pose, de tuyaux et d'accessoires sont radicalement supprimées. D'après ce qui nous a été déclaré, voici comment s'établiraient les prix de vente de ces appareils :

De 25 à 5000 mètres, les appareils reviendraient en moyenne de 1 franc à 20 centimes le mètre cube d'air à chauffer.

Quant à la quantité de combustible employée, la température extérieure étant prise à zéro C., il suffira, pour chauffer 100 mètres cubes à 15 degrés de $1/2$ à 1 litre, suivant les surfaces de refroidissement, alors que les poêles, les calorifères à air chaud et à eau chaude dépensent, pour produire le même résultat, de 2 à 4 litres.

Le chauffage au charbon de bois est relativement un chauffage d'un prix assez élevé, aussi n'est-il pas indispensable de faire emploi de ce combustible ; le coke peut parfaitement être employé sans aucun inconvénient, si l'on a la précaution de faire l'allumage seul avec du charbon de bois.

Nous ajouterons qu'il vient d'être inventé un combustible d'un prix relativement minime, analogue au *charbon de Paris*, mais beaucoup moins cher, et purgé de toute parcelle de houille, ce qui en permet l'emploi dans les *braseros* de M. Mousseron.

En résumé, nous croyons être utile à nos confrères en les engageant vivement à se rendre compte par eux-mêmes de l'exactitude de nos assertions et à faire une visite à M. Mousseron, chez qui des expériences sont faites chaque jour. M. Mousseron se mettra à leur disposition pour leur expliquer les divers organes de son appareil. (*L'Architecte.*)

FAUNE DÉTRUITE. LES *ÆPIORNIDÉES* ET LES HUPPES DE L'ÎLE BOURBON, par M. le Dr **Auguste Vinson**.

L'île Bourbon, à l'origine, n'avait pour habitants que des espèces ailées, si l'on excepte toutefois les Tortues et un petit Mammifère, le Tanrec ; cette terre était leur domaine. Aucun être humain ne la leur disputait : ces forêts, ces eaux, ces rochers, que nous admirons encore dans les sites épargnés, leur appartenaient, et ces hôtes en jouissaient sans partage.

D'où étaient donc venus ces premiers habitants, oiseaux, papillons, insectes à élytres brillantes ? Dieu seul pouvait répondre. Et ces Tortues terrestres, plus attachées encore au sol et dont l'île était si abondamment pourvue que les bois en foisonnaient ; et ces Tanrecs au pelage si singulier, rude et soyeux à la fois ? Problème plus insoluble encore ! Quelques animaux, munis d'ailes, étaient sans doute arrivés isolément, à de longs intervalles, de Madagascar, de la côte d'Afrique, apportés par les grands vents. Que d'accidents, pour nous qui

connaissions les lois de l'acclimatation, avant que le hasard eût pu réunir de la sorte un couple d'où devait sortir une suite de générations dans l'avenir !

Une fois introduite de cette façon, la race entière pouvait disparaître à son tour dans son lieu d'origine et ne plus se retrouver que dans sa nouvelle patrie. Il est probable qu'en plusieurs endroits de la terre les races se sont souvent ainsi localisées de nouveau et constituées derechef dans la chronologie des siècles.

Peut-être le sort des Huppes de l'île de Bourbon n'eut pas d'autres commencements.

De gros oiseaux ont disparu de la surface des principales îles qui existent, à une certaine distance, le long de la côte orientale de l'Afrique. Chose merveilleuse ! chacune de ces positions insulaires avait son espèce propre et originale. Le plus gros oiseau occupait la plus grande île. Ce devait être un géant parmi les oiseaux, ce qu'est l'Éléphant par rapport aux Quadrupèdes et la Baleine à l'égard des êtres marins, si l'on considère le volume de ses œufs trouvés dans quelques tribus malgaches et transmis de génération en génération, sous forme de vases pour contenir l'eau. On les porte dans un réseau de cordes faites d'écorces grossières qui les enserrrent, les contiennent et les suspendent. Si l'on demande aux possesseurs de ces reliques d'où leur viennent ces trésors d'Histoire naturelle qui ont excité si vivement l'intérêt des savants de l'Europe, ils vous répondent naïvement qu'ils ne le savent pas et qu'ils les ont reçus de leurs pères, lesquels les avaient reçus de leurs aïeux. Dans les lits des rivières des ossements ont été trouvés, qui ont appris, mieux que ces indigènes n'avaient pu le faire, la provenance de si singuliers produits. Ces ossements ont, en effet, révélé qu'il y avait autrefois une race d'oiseaux gigantesques qui habitaient exclusivement Madagascar, lesquels ont pondu ces œufs et ont disparu pour jamais, en laissant ces preuves de leur existence et les restes de leur passage ; de sorte que les œufs, destinés à perpétuer l'espèce, n'en ont plus transmis que le souvenir.

C'est ainsi que l'*Æpiornis*, cet oiseau géant de Madagascar, a fait sa révélation à la science moderne. Des calculs de probabilité nous font penser que les derniers *Æpiornis* ont cessé d'exister vers la fin du *xv^e* ou au commencement du *xvi^e* siècle de notre ère, car Vasco de Gama en vit à Madagascar. Les Arabes qui, dès le plus haute antiquité, avaient fréquenté cette île, avaient connu l'*Æpiornis* et en firent mention dans leurs légendes. Ainsi le *Roc des Mille et une Nuits* n'était point une fable, le produit mensonger d'une imagination poétique : c'était une réalité, c'était l'*Æpiornis*.

L'île Maurice a aussi possédé son grand oiseau, moindre de

volume, aussi grossier, détruit longtemps après celui de Madagascar : le Dronte, que des navigateurs plus récents ont vu et décrit et dont une image peinte subsiste encore. Les corps jadis apportés en Europe, détruits depuis, n'en ont laissé qu'une tête et une pâte qu'on s'est empressé de mouler en une effigie de plâtre, tristes témoins des ravages que la main de l'homme a produits et des vides sacrilèges qu'elle a faits dans la belle collection des œuvres de Dieu.

L'île des Mascarenhas, la Sainte-Apollonie des Portugais, Bourbon avait son grand oiseau qui était pour elle ce qu'était le Dronte pour l'île Maurice, l'oiseau géant de Madagascar, leur contemporain probable, au moins durant des siècles, le pendant certain de cette création tout à la fois collective et spéciale. Nous n'avons même pas un squelette de cet oiseau qu'a vu Dubois, dont il a laissé un si rapide portrait, et dont les restes qui gisent près de nous seront probablement un jour rencontrés.

Pour compléter enfin cette singulière et curieuse répartition, l'île Rodrigues avait eu du ciel un semblable présent : le Solitaire, qui avait la tristesse de sa destinée, l'instinct de sa destruction et qui, pour l'éviter et l'éloigner, se retirait seul dans les lieux sombres, écartés et déserts, le Solitaire a disparu. Il était pour cette petite île ce qu'était pour Madagascar la Grande-Terre, son grand oiseau ; pour l'île de Maurice, son Dronte ; pour l'île de Bourbon, son hôte colossal. La même destinée a frappé tous ces êtres qui, sans doute, appartenaient à la même famille, diversifiés selon l'habitat, unis par un lien commun. La même cause d'origine leur a donné la même fin, une solidarité d'organisation et d'habitudes les a soumis à la même destruction. Partout ils ont été rayés du catalogue des êtres vivants.

Un sort pareil est près de s'accomplir de nos jours et sous nos yeux pour la Huppe de l'île Bourbon. L'oiseau connu sous le nom de *Huppe*, à cause de sa belle tête, si finement et si coquettement empanachée, était très-commun autrefois à l'île Bourbon. Presque disparue aujourd'hui, nous devons à cette espèce, qui n'existait que dans ce petit coin du monde, un souvenir dans notre *Bulletin*.

Cette Huppe est un oiseau délicat, du volume d'une moyenne Colombe, avec un plumage qui égale la blancheur du lait, à l'exception des ailes, de la queue et du dos, qui sont d'un brun noir, ce qui justifie parfaitement le nom de *Huppe noire et blanche* que lui avait donné Buffon, le père des oiseaux. Son bec long et arqué, légèrement échancré du haut ; ses paupières et ses pieds sont d'un jaune plus clair que l'or, avec les ongles d'un brun d'ivoire. Mais ce qui relève

surtout cette merveille de simplicité et d'élégance, c'est une belle huppe blanche, composée de plumes de diverses longueurs, mais plus élevées au milieu, très-flexibles, à barbes désunies, mobiles, qui se recourbent en avant, comme la crête d'un Cacatoès, lorsque, inquiet, joyeux, étonné ou fâché, l'oiseau les redresse à son gré. Ces plumes, dont toutes concourent à former la huppe, descendent en s'inclinant, plus courtes vers la nuque et le cou, où elles convergent en sillon vers la ligne médiane. Leur exquise légèreté, leur ténuité charmante les font ressembler à celles qui, fines et déliées, également désunies, composent la queue riche et splendide de l'Oiseau du Paradis. Or ces filles des bois, quand elles étaient nombreuses, volaient par bandes et allaient ainsi dans les forêts humides, en s'écartant peu les unes des autres, comme de bonnes compagnes ou comme des nymphes qui prennent un bain. Elles vivaient de baies, de graines et d'insectes, et les créoles, dégoûtés pour ce dernier fait, les tenaient pour un gibier impur.

Parfois, venant des bois vers le littoral, toujours en volant et en sautant d'arbre en arbre, de branche en branche, souvent elles s'abattaient par essaims sur les caféiers en fleurs, et il y en avait tant autrefois qu'au témoignage d'un habitant même de l'île de Bourbon, dit le naturaliste Levailant, elles causaient de grands dégâts aux caféiers en faisant tomber prématurément les fleurs.

Mais ce ne sont pas les fleurs blanches du caféier que recherchaient les Huppées en se conduisant ainsi, c'étaient les chenilles et les insectes qui les dévoraient; et en cela elles rendaient un important service à la silviculture de l'île Bourbon et aux riches plantations de café dont cette terre était alors couverte, âge d'or du pays!

Mais, à mesure que les déboisements inconsidérés se sont faits, à mesure que la terre s'est appauvrie et que les eaux ont déserté le ciel, elles aussi, les Huppées, se sont retirées avec les forêts, se sont concentrées comme elles, puis enfin se sont réfugiées dans les endroits les plus inaccessibles où la destruction ne s'est pas lassée de les poursuivre. Deux formidables incendies dont nos grandes forêts ont été la proie, en des jours de sécheresse extrême, ont achevé de les anéantir, et aujourd'hui, pendant que j'écris ces lignes, peut-être il n'en reste plus une seule dans l'île entière. Et c'est vraiment un dommage irréparable.

En effet, ces Huppées noires et blanches n'existaient qu'à l'île Bourbon : ni la grande île de Madagascar, ni le cap de Bonne-Espérance, comme on l'a cru longtemps, ne possédaient ce charmant oiseau. C'est donc une espèce à jamais disparue,

dont la vue et l'agilité, le caractère aimable n'égayeront plus nos forêts, dont le sifflement joyeux et vif ne se fera jamais plus entendre au milieu de nos bois.

RECHERCHES PHOTOMÉTRIQUES SUR LES FLAMMES COLORÉES.

Note de M. Gouy.

J'ai fait une étude préliminaire des conditions dont dépend l'éclat des flammes colorées. Les plus importantes sont l'épaisseur de la flamme, sa composition, la nature du sel et la quantité qu'en entraîne le mélange combustible.

1. Si l'épaisseur de la flamme augmente d'une fraction $\frac{1}{n}$, l'éclat de la raie s'accroît de la fraction $\frac{k}{n}$; k est égal à 0,35 pour le sodium, à 0,45 pour le lithium, et il est compris entre 0,9 et l'unité pour les bandes du calcium et du strontium. Ce coefficient diminue un peu à mesure que l'éclat de la flamme augmente. La formule n'est pas applicable pour $n < 1$; elle suppose aussi que la flamme est homogène, ce qu'on peut réaliser en la visant un peu au-dessus de l'orifice.

2. Si la flamme a un petit excès de gaz d'éclairage, qu'on diminue peu à peu, on voit l'éclat augmenter, passer par un maximum et diminuer rapidement. Avec le lithium, l'augmentation d'éclat est peu marquée; le maximum a lieu avant que la flamme cesse d'être réductrice (pour un fil de cuivre), et il est suivi d'une diminution rapide. Avec un grand excès d'air, le spectre disparaît. Le calcium, le strontium et le baryum se comportent de même; ce fait paraît peu favorable à l'opinion qui attribue les bandes de leurs spectres à des oxydes.

Avec le sodium, au contraire, l'éclat de la flamme augmente rapidement à mesure qu'elle devient moins réductrice; le maximum se produit au moment où elle cesse de l'être, et il est suivi d'une diminution d'éclat bien moins rapide que pour les autres métaux, si bien qu'une flamme qui contient de la soude et de la lithine est rouge avec un excès de gaz d'éclairage et jaune avec un excès d'air.

Ces résultats sont confirmés par d'autres expériences faites avec une même flamme qu'on peut à volonté faire brûler dans l'air ou dans un courant de gaz d'éclairage. On rend ainsi réductrice la couche oxydante qui enveloppait la flamme et l'on observe que, pour une flamme un peu réductrice, on augmente la lumière du lithium et l'on diminue celle du sodium.

3. On s'est assuré d'abord que des solutions étendues à 1/100 sont pulvérisées et entraînées par le mélange gazeux en même quantité, quels que soient les corps dissous. Pour

cela, à une proportion d'une solution d'azotate de strontiane on ajoute un cristal d'azotate de chaux; la liqueur donne le spectre du strontium avec le même éclat que la solution primitive. L'expérience répétée avec d'autres sels donne le même résultat. Il suffit donc, pour comparer des sels ayant même base et des acides différents, d'en préparer des solutions étendues qui contiennent la même quantité de métal par litre et de les soumettre à l'expérience. On comparait chaque sel à l'azotate en pulvérisant alternativement chacune des deux solutions et faisant quatre ou six expériences croisées.

Le calcium et le strontium présentent des particularités remarquables. Leurs phosphates acides ne donnent qu'un spectre très-faible. L'azotate de chaux donne un spectre plus faible que les autres sels (chlorure, bromure, iodure, acétate); le rapport varie de 1,47 à 1,93, il est le même pour les principales bandes. De plus, pour un même sel, ce rapport varie avec les conditions de l'expérience. Il faut remarquer que les raies propres au chlorure et aux autres sels non décomposés ne sont pas visibles; tous les sels donnent le même spectre.

Les sels de strontium se comportent de même, mais avec de moindres variations. L'éclat du spectre étant égal à 1 pour l'azotate varie de 1,2 à 1,5 pour les autres sels.

4. D'après ce qu'on vient de voir, les quantités de sels introduites dans la flamme sont dans le même rapport que les richesses des solutions employées. Quand on double ainsi la quantité de sel introduite dans la flamme, l'accroissement d'éclat de chaque raie est au plus égal à celui qu'on produirait en doublant l'épaisseur de la flamme, et il lui est presque toujours inférieur. Il faut remarquer que la quantité de métal libre dans la flamme n'est pas nécessairement proportionnelle à la quantité de sel qu'elle contient; il semble résulter du rapprochement qu'on vient de faire qu'elle s'accroît moins vite.

LE SERVICE MÉTÉOROLOGIQUE EN AUSTRALIE, par M. Moureaux.

Les colonies anglaises de l'Australie viennent d'organiser entre elles un échange régulier de télégrammes météorologiques.

L'établissement du service à Sydney est dû à l'initiative de M. H.-C. Russel, astronome du gouvernement pour la colonie de la Nouvelle-Galles du Sud. M. Russel fit, en 1875, un voyage en Angleterre et aux États-Unis, afin d'étudier sur les lieux le fonctionnement du service dans ces deux pays. A son retour, en octobre 1875, le plan d'un Bulletin météorologique

quotidien était arrêté, soumis au gouvernement et approuvé. En février 1876, le matériel nécessaire à la publication était prêt, mais le projet dut être ajourné par suite des difficultés relatives à la concentration des télégrammes nécessaires.

Peu de temps après, M. Ellery, directeur de l'observatoire de Melbourne, astronome du gouvernement pour la colonie de Victoria, proposait de son côté d'organiser le service dans son district, et demandait à M. Russel, ainsi qu'à M. Todd, directeur de l'observatoire d'Adélaïde, l'échange régulier de télégrammes météorologiques. L'entente ayant eu lieu, un code chiffré fut adopté, et le 29 janvier 1877, le service fonctionnait pour la première fois entre Sydney et Melbourne; un peu plus tard, les colonies de Queensland et de l'Australie méridionale se joignirent à celles de Victoria et de la Nouvelle-Galles du Sud.

Les stations qui fournissent des télégrammes sont actuellement au nombre de quarante environ; elles sont presque toutes situées sur la côte est et sud, depuis Rockhampton jusqu'à Adélaïde; ce nombre sera augmenté peu à peu.

Voici de quelle manière le service est organisé à Sydney. Les observations sont faites à 9 heures du matin sur tout le réseau. Une heure après que les télégrammes sont reçus, réduits et discutés, la carte, ainsi que les conclusions résultant de son examen, est prête pour le tirage. Tandis qu'en Europe les divers *Bulletins* météorologiques sont imprimés par des procédés lithographiques, ici M. Russel emprunte à la typographie un moyen rapide, économique et qui permet en même temps un tirage considérable. A l'aide d'une forme spéciale d'imprimerie, la composition quotidienne de la carte est faite en caractères typographiques à l'observatoire même. Lorsque cette composition est prête, ce qui, comme nous venons de le dire, ne demande pas plus d'une heure, et après épreuve corrigée, on tire quelques exemplaires pour les besoins du service, puis la forme est portée à l'imprimerie d'un journal local, *The Sydney Morning Herald*. La carte est publiée dans le corps du journal; elle occupe une hauteur de 15 centimètres sur une largeur égale à celle de deux colonnes ordinaires. Un résumé de la situation, dont la composition est faite dans les ateliers de l'imprimerie, accompagne chaque carte.

Les symboles adoptés sont ceux du Signal service des États-Unis; ils font connaître la hauteur barométrique, le sens de la marche du baromètre au moment de l'observation, la température, la direction et la force du vent, l'état du ciel et de la mer; en outre un tableau donne, pour les quarante stations dont l'observatoire de Sydney reçoit les télégrammes,

les températures minima et maxima diurnes et la hauteur de la pluie tombée. La première carte a paru dans ces conditions le 3 février dernier.

Des cartes analogues à celles de Sydney vont être publiées par M. Ellery, à Melbourne, et par M. Todd, à Adélaïde. On espère que les autres colonies australiennes uniront leurs efforts pour l'extension du service, et qu'avant peu il sera possible de formuler et d'expédier des avertissements aux ports.

L'importance de cette organisation ne saurait être méconnue; outre que les résultats obtenus pourront avoir une utilité pratique immédiate, en permettant d'informer les côtes de l'arrivée des tempêtes, les documents publiés seront très-précieux pour l'étude des mouvements généraux de l'atmosphère dans l'hémisphère sud.

NOTRE SUR LE PATINAGE DES ROUES DES MACHINES LOCOMOTIVES,
par M. Rabouf.

Tous les ingénieurs de chemins de fer connaissent le phénomène désigné sous le nom de *patinage*; mais on l'a toujours considéré comme accidentel et comme ne se produisant que lorsque le coefficient de frottement des roues sur le rail, ou, comme disent les praticiens, l'*adhérence*, tombe au-dessous de la limite normale sur laquelle on se base pour le calcul des charges que doivent remorquer les machines.

J'ai observé, depuis quelques mois, une série de faits qui me permettent d'affirmer que le patinage est un phénomène beaucoup plus général et beaucoup plus complexe qu'on ne le supposait, et je vais faire connaître dans quelles circonstances j'ai été amené à faire ces observations.

Le 1^{er} mai de cette année, j'avais été chargé de l'essai d'une machine neuve à grande vitesse, livrée à la Compagnie du chemin de fer du Nord par la Société alsacienne de construction de machines. Cette machine avait des roues couplées de 2^m, 10 de diamètre et le poids adhérent porté par ces roues était de 27 000 kilogrammes environ. Le temps était beau et sec, le profil de la voie était en pente de 0,005 par mètre. Le régulateur était ouvert en grand, la pression effective était, dans la chaudière, de 8^{ks}, 5 par centimètre carré. Dans ces conditions, la machine descendant la pente et n'ayant aucune charge à remorquer, nous atteignîmes une vitesse de translation de 120 kilomètres par heure, ce qui aurait dû correspondre à une vitesse des roues couplées de 303 tours par minute; or leur vitesse réelle était de 360 tours par minute. Elles patinaient donc sur la voie, et, sans cette circonstance,

la vitesse de translation aurait dû être de 143 kilomètres par heure. Le patinage ou glissement relatif était donc de $\frac{21}{143} = 0,19$.

Fort étonné de ce singulier résultat, je répétais les mêmes observations sur un certain nombre de machines de types différents, en comparant leur vitesse de translation réelle sur la voie à la vitesse de rotation des roues motrices : j'ai toujours trouvé que le patinage est presque nul quand les machines *remontent* une rampe, et qu'il est au contraire très-notable en descendant. Il augmente rapidement avec la vitesse, mais paraît être plus grand à *vitesse égale* sur les pentes que sur les rampes. Sur ces dernières, c'est-à-dire en descendant, il varie entre 13 et 25 pour 100. Il est donc, en moyenne, de 20 pour 100, et sa suppression, si elle était possible, entraînerait une économie correspondante dans la consommation du combustible et dans l'usure des bandages et de la voie. Il y a donc un grand intérêt à savoir quelle est la cause de ce singulier phénomène.

ORAGE DU 16 JUIN 1877 DANS LA VIENNE,
par M. de Touchimbert.

Ce jour-là, il y avait une foire à Vivone, beaucoup de gens de la campagne s'y étaient rendus. Le nommé Garreau, buraliste de tabac à Marigny, après avoir fait ses affaires, revenait chez lui en compagnie de trois autres personnes, les époux Rivalière et un meunier. Tous les quatre étaient dans un petit char à bancs traîné par un mulet. Garreau, qui conduisait, était assis seul sur le milieu de la banquette de devant, ayant les jambes appuyées sur les brancards; derrière lui et lui tournant le dos, les autres personnes étaient assises sur des chaises volantes en contact avec le siège de devant.

Arrivés à 1 kilomètre de Chémereau, au lieu dit *la Roche*, Rivalière et le meunier descendirent, afin de couper au plus court en suivant un sentier praticable seulement pour les piétons. Garreau et la femme Rivalière restèrent seuls dans le véhicule; ils étaient dos à dos en se touchant.

Tout à coup la foudre éclate, Garreau tombe foudroyé, en avant, les jambes écartées sur son mulet qu'il embrasse de ses deux bras; le mulet s'affaisse en même temps; la femme Rivalière reste seule debout appelant au secours. Garreau était mort et le mulet foudroyé également.

La foudre avait frappé Garreau à la nuque, à la naissance des cheveux; son chapeau présentait un regard de coup de foudre, et, en suivant une ligne oblique, une ouverture tellement circulaire, tellement régulière qu'elle paraissait faite avec un emporte-pièce. Dans le cuir chevelu on constata une

rainure noirâtre, sur le trajet de laquelle les cheveux avaient été brûlés; cette trace de foudre se continuait le long du cou, en passant en avant, sur le côté droit de la poitrine et s'étendait jusqu'au bas-ventre, où l'on remarquait un assez grand nombre de pointes de feu noires et creuses. Toute cette partie droite du corps était noire, pendant que le reste présentait une belle couleur de chair vivante et animée. Cet état s'est maintenu jusqu'à l'ensevelissement.

La femme Rivalière, qui était dos à dos avec Garreau, ne présentait sur elle aucune trace de la décharge électrique.

Le mulet n'offrait aucun indice de fulguration; sa mort a été instantanée et il est devenu immédiatement démesurément enflé.

Le fer des roues était martelé sur toute la périphérie et sous chacune d'elles, dans la verticale, on a constaté un trou de 10 centimètres de profondeur; les cailloux de la route et de ces trous avaient été projetés en tous sens.

Le char à bancs, ayant la chute du tonnerre, avait un brancard cassé et raccommodé avec un bracelet de fer; il ne présentait aucune trace du passage de la foudre; le harnais était intact ainsi que les fers du mulet.

La femme Rivalière n'a eu la perception d'aucune odeur, elle a été abassourdie par le bruit du tonnerre.

— L'Association a reçu les ouvrages suivants :

1° « Supplement to the Report of the Permanent Committee of the First International Congress at Vienna »;

2° « Report of the Astronomer royal to the Board of visitors of the Royal Observatory Greenwich »;

3° Alla Nota del socio Giovanni Cantoni, che ha per titolo : « Su una nuova difesa della Teorica di Melloni su la elettrostatica Induzione », Riposta del socio Paolo Volpicelli.

— L'Observatoire de Paris a reçu le 19 août les dépêches suivantes de M. **Joseph Henry**, à Washington :

« Two satellites of Mars by Hall at Washington; first : elongation west, august eighteenth, eleven hours Washington; distance eighty seconds, period thirty hours; distance of second fifty seconds. »

« Planète par Watson, Ann-Arbor, 8 août. Position le 16 août : $21^h 14^m$; sud, $15^{\circ} 47'$. Mouvements : 68 secondes; nord, + 2 minutes. 10^e grandeur. »

Le Gérant, E. COTTIN.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

2 SEPTEMBRE 1877. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 513.

Les communications administratives ou scientifiques, faites au Président de l'Association, doivent être adressées à M. Le Verrier, à l'Observatoire de Paris.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du conseiller-trésorier, M. le marquis d'Audiffret, à qui ils sont transmis.

Le Secrétariat est établi 113, boulevard Saint-Michel.

Les membres de la Société payent une cotisation annuelle de 10 francs.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 5 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

LETTRE A MM. LES PRÉSIDENTS DES COMMISSIONS DÉPARTEMENTALES CONCERNANT L'ATLAS MÉTÉOROLOGIQUE DE 1876.

« Monsieur le Président et honoré Collègue,

» Nous avons la satisfaction de vous annoncer que l'*Atlas météorologique pour l'année 1876* est terminé. Il va être immédiatement envoyé aux souscripteurs par les soins de l'Association Scientifique.

» Nos honorables collaborateurs nous ayant envoyé leurs travaux dans les délais prescrits, nous avons pu paraître à l'époque normale. La plupart des Conseils généraux accordent leurs allocations sous condition que le travail marche régulièrement; il importait donc de nous replacer dans cette situation éminemment favorable aux Commissions; nous nous y maintiendrons désormais, grâce au mode de publication adopté.

» Nous réclavons dès aujourd'hui à nos honorés Collaborateurs les documents qui devront entrer dans le prochain *Atlas*. A mesure qu'un travail nous est envoyé, il est immédiatement mis sous presse : c'est ainsi que nous avons commencé déjà l'impression du tome IX, de 1877.

» Vingt-cinq exemplaires des articles continueront à être adressés aux auteurs.

» Le tome VIII, que nous publions aujourd'hui, se compose de deux parties. Le fascicule du texte contient vingt-quatre Mémoires, dont les titres ont été publiés dans une précédente circulaire (voir *Bulletin* 506); le second fascicule comprend cinquante-six cartes ou planches. Bien que cet ouvrage soit plus considérable, et par suite plus dispendieux que les années précédentes, nous avons, avec le concours de l'Association Scientifique, pris des mesures pour qu'il pût être livré à nos collaborateurs bien au-dessous du prix de revient, savoir au prix ferme de *dix francs* par exemplaire.

» Nous vous prions donc de nous faire connaître sans retard le nombre d'exemplaires dont votre Commission veut bien se charger dans les conditions énoncées.

» Dans le cas où vous pourriez déterminer des amis de la science à prendre des exemplaires qui, étant distribués aux observateurs de vos stations, leur constitueraient un puissant encouragement, il demeure entendu que l'*Atlas* leur sera également livré au prix de *dix francs*, quel que soit le prix de revient.

» Veuillez agréer, etc.,

» *Le Directeur de l'Observatoire,*

» LE VERRIER. »

LES SATELLITES DE MARS.

Dans le *Bulletin* précédent, n° 512, nous avons publié une dépêche adressée à l'Observatoire de Paris par M. Joseph Henry, annonçant que deux satellites de Mars avaient été découverts le 19 août, par M. Hall, à Washington.

Nous donnons aujourd'hui l'observation de l'un des satellites de Mars, faite à l'équatorial ouest du jardin de l'Observatoire de Paris par MM. Paul et Prosper Henry :

Date.	Heure de l'observat.	Angle de position.	Distance à Mars.	Nombre de comp.
1877 août 27.	12 ^h 9 ^m t. m.	249° 56'	85",2	16

Le satellite est très-faible; MM. Henry ne sont parvenus à l'observer qu'en cachant la planète derrière un écran.

OBSERVATION DE L'ÉCLIPSE TOTALE DE LUNE DU 23 AOUT 1877. par M. C. Wolf.

Les particularités de cette éclipse ont été :

1° L'invisibilité presque absolue de la pénombre depuis

l'entrée calculée jusque vers 9 heures. Après ce moment et quelques minutes seulement avant l'entrée dans l'ombre, l'obscurcissement des environs de Seleucus et de Galilée est bien marqué. Cette invisibilité de la pénombre peut être attribuée à l'existence de larges taches grises dans la portion envahie.

2° La visibilité continue de la Lune pendant la phase de totalité. Depuis le commencement de cette phase $10^h 28^m 36^s \pm 4^s$, jusqu'à $11^h 10^m$, le disque de la Lune est divisé en deux moitiés, l'occidentale relativement brillante, l'orientale presque complètement obscure. De plus, la partie australe (région de Tycho) est plus brillante que la région boréale. C'est, très-exagéré, le même effet que présente la pleine Lune en raison de l'inégale distribution des terres et des mers.

Mais, après $11^h 10^m$, le phénomène prend un autre aspect, qui explique l'apparence précédente et qui a été très-exactement décrit par M. Perrotin dans son observation de l'éclipse totale du 27 février 1877 : « Pendant l'éclipse totale, on voit s'avancer sur le disque une ombre nouvelle, marchant dans le même sens que la précédente. Bientôt cette ombre, de forme circulaire, à contours mal définis, se trouve tout entière sur la Lune, et produit, par sa superposition à la première, une sorte d'éclipse circulaire. » (*Bulletin international* du 28 mars 1877).

La région de Tycho reste toujours la plus brillante. Peu à peu cette ombre centrale se détache du bord oriental et gagne vers l'ouest; au moment où elle atteint le bord occidental, il semble que l'éclipse totale soit terminée, tant est déjà vif l'éclairement du bord est de la Lune. La réapparition de la lumière s'y fait d'une manière tellement progressive, qu'il est absolument impossible de noter, à une minute près, l'instant du troisième contact (observation faite au chercheur de l'Équatorial).

Les rayons qui éclairent la surface de la Lune pendant la phase de totalité n'ayant pu y arriver qu'après avoir traversé l'atmosphère terrestre en s'y réfractant, il était intéressant d'en essayer l'analyse au spectroscopie. Pendant l'envahissement de l'ombre, la fente de l'appareil étant moitié dans la lumière et moitié dans l'ombre, je n'ai pu noter autre chose que la disparition presque totale du rouge et de l'orangé dans le spectre de l'ombre. De même, en plaçant la fente tout entière dans l'ombre, les lignes *b*, F et même G se voient encore, mais la raie D a disparu. Une large bande d'absorption occupe toute la partie du spectre voisine de D; d'autres larges bandes se montrent au delà de F. La faiblesse de la lumière ne m'a pas permis de résoudre ces bandes, qui paraissent

bien être dues à l'absorption de la lumière par l'atmosphère terrestre.

Pendant la totalité, une petite étoile s'est occultée au bord oriental inférieur de la Lune; j'ai suivi cette occultation au chercheur de l'Équatorial, sans pouvoir noter aucun phénomène particulier.

NOUVELLES CONSIDÉRATIONS SUR LA LOCALISATION DES CENTRES CÉRÉBRAUX RÉGULATEURS DES MOUVEMENTS COORDONNÉS DU LANGAGE ARTICULÉ ET DU LANGAGE ÉCRIT, par M. Bouillaud.

Parmi les nombreuses facultés distinctes et spéciales dont se compose le riche trésor des facultés motrices, sensibles et volitives (volontaires), il en est trois qui méritent d'autant plus de fixer notre attention, qu'elles sont au nombre de celles dont l'homme seul possède le glorieux privilège, et qui constituent ses attributs caractéristiques. Ces trois facultés sont la *parole*, la *lecture* et l'*écriture*. Or elles ne peuvent s'exercer, se manifester et en quelque sorte se révéler qu'au moyen de certains mouvements dont la connaissance appartient, de plein droit, à la Médecine, considérée sous son double point de vue physiologique et pathologique. Il ne suffit pas, d'ailleurs, d'étudier ces mouvements dans les appareils extérieurs qui les exécutent. Il faut aussi rechercher quels sont les nerfs qui en apportent l'agent excitateur et quels sont les centres nerveux d'où part cet agent, et en sont les *régisseurs*, les *coordinateurs*, et en quelque sorte les *legislateurs*, sans préjudice de l'intervention suprême de l'intelligence et de la volonté.

Cette recherche du lieu ou du siège que les centres moteurs coordinateurs occupent dans le dédale des circonvolutions cérébrales est de la plus haute importance et, si je puis le dire, d'un ordre supérieur. Ce n'est pas, au reste, une étude de pure curiosité, mais une œuvre d'une utilité pratique, ainsi qu'il est facile de le pressentir. Comment, en effet, traiter les lésions dont ces centres nerveux peuvent être affectés, pratiquer les opérations chirurgicales que ce traitement peut réclamer, si l'on ignore quel est le siège de ceux-ci et partant celui du mal ?

Mais, dira-t-on, ce n'est pas dans le cerveau, c'est dans le cervelet que réside le pouvoir coordinateur des *mouvements dits volontaires ou de locomotion et de préhension*. Il est vrai qu'un illustre expérimentateur, M. Flourens, croyait l'avoir démontré. Qu'il nous soit permis de dire à ceux qui l'ignorent, et ils sont très-nombreux, que déjà en 1825 et 1828, appuyé à la fois sur l'observation clinique et sur l'expérimentation, nous avons combattu cette doctrine. Alors nous nous somme-

efforcé de démontrer que, si le cervelet coordonnait, il est vrai, les mouvements de la marche et de la station, sous toutes ses espèces, le cerveau, pour sa part, en coordonnait un très-grand nombre d'autres, tels que ceux de l'œil, de l'appareil de la parole, de celui de l'écriture, etc.

PREMIÈRE PARTIE. — Localisation du centre nerveux régulateur des mouvements du langage écrit.

I. Dans le cours de mes recherches sur les lésions diverses, et particulièrement sur la perte de la parole ou du langage articulé, produites par les maladies des lobes antérieurs du cerveau, je constatai que, dans un certain nombre de cas, il existait en même temps des lésions analogues des facultés de l'écriture, ou langage écrit, et de la lecture. Je n'en fus que médiocrement surpris, tant sont étroits les rapports entre ces trois facultés intellectuelles, bien que d'ailleurs distinctes.

Il y a, dans l'étude de la faculté du langage écrit, comme dans celle du langage oral ou articulé, deux parties essentiellement distinctes : l'une comprenant tout ce qui regarde les mots par lesquels nous représentons nos pensées ; l'autre comprenant tout ce qui se rapporte aux mouvements par lesquels nous exprimons ces mots ; et c'est spécialement de cette dernière partie que connaît la Médecine, considérée sous son double point de vue physiologique et pathologique. Toutefois, ces mouvements eux-mêmes étant de l'ordre de ceux qu'il faut *apprendre*, qui réclament une sorte d'*éducation* et l'intervention de la volonté, il est évident que, à l'instar des mots dont ils sont les signes représentatifs, comme ceux-ci le sont de nos pensées, la Physiologie et la Psychologie concourent, chacune pour leur part, aux deux grandes fonctions du langage articulé et du langage écrit, considérés dans tout l'ensemble de leurs éléments constituants.

De même que, pendant bien des siècles, on avait attribué à une paralysie de la langue elle-même ou de la voix certaines pertes de la parole ou du langage articulé qui, nous le savons aujourd'hui, dépendent d'une maladie des lobes antérieurs du cerveau, ainsi a-t-on attribué à une paralysie, à je ne sais quelle crampe de la main, dite *crampe des écrivains*, certaines pertes de l'écriture ou du langage écrit, provenant aussi d'une maladie du centre nerveux cérébral qui régit, règle, coordonne les mouvements nécessaires à l'opération ou fonction de l'écriture, sorte de *parole manuscrite*.

II. Nous allons commencer par rapporter deux observations particulières de cette espèce de paralysie des mouvements coordonnés de l'écriture à laquelle on pourrait donner

le nom d'*achirographie*, comme on a donné celui d'*aphasie* ou d'*aphémie* à la paralysie des mouvements coordonnés de la voix articulée. Or, comme tantôt la perte de la faculté d'*écrire* existe seule, tantôt, au contraire, est associée à une semblable lésion des facultés de parler et de lire, nous donnerons un exemple de chacune de ces espèces de cas.

Premier cas. — Il y a quelques années, je me trouvai en consultation avec mon collègue, M. le professeur Richet, pour un jeune homme qui, obligé par sa profession à des travaux prolongés d'écriture, avait éprouvé d'abord une simple difficulté, un embarras, un désordre dans la faculté d'écrire, puis avait fini par ne pouvoir plus écrire du tout, ou du moins avec une telle difficulté, qu'il prit le parti de remplacer pour cet office sa main droite par sa main gauche. Les choses en étaient là, quand la consultation eut lieu.

Nous examinâmes toutes les parties dont se compose le bras droit, la main en particulier, et il nous fut impossible de constater aucune lésion anatomique ou matérielle, à laquelle on pût attribuer la perte de la faculté d'écrire dont la main droite était frappée. Ce membre, d'ailleurs, n'était paralysé ni du sentiment, ni des mouvements autres que ceux nécessaires à l'opération de l'écriture.

Nous prescrivîmes un traitement approprié, mais en conseillant au jeune homme de continuer l'*éducation* de sa main gauche, ce qu'il a fait, avec un succès que nous avons appris avec bonheur.

Il ne me fut pas possible de ne pas comparer ce cas à ceux, bien plus nombreux, dans lesquels j'avais vu des personnes privées de la faculté de parler, uniquement parce que le centre cérébral régulateur des mouvements coopérateurs de la parole était frappé d'une maladie qui le rendait impropre à l'exercice de ses fonctions, lesquelles personnes jouissaient d'ailleurs, comme le jeune homme dont nous parlons, du libre exercice de toutes les autres facultés psychologiques et physiologiques.

Cette manière de considérer la maladie de notre jeune homme diffère singulièrement de celle jusqu'ici généralement adoptée. D'après cette dernière, on la rangerait dans la catégorie de celles connues sous le nom impropre de *crampe des écrivains*, bien que, ni dans la main, ni dans les autres parties du bras droit, il n'existât la moindre trace de l'état morbide des muscles qui mérite ce nom.

Quoi qu'il en soit, en présence du fait ci-dessus raconté, nier qu'il existe une faculté spéciale pour le *langage écrit*, ce serait vraiment nier la lumière en face du Soleil.

Deuxième cas. — Le 12 juillet 1865, MM. José Bêth... et Miguel de T..., des îles Canaries, m'amènèrent un de leurs

compatriotes, ingénieur très-distingué, encore dans la force de l'âge, atteint d'une perte presque complète de la parole, avec hémiplegie du côté droit, mais bien diminuée au moment où le malade me fut présenté. Cet ingénieur avait conservé sa belle intelligence, sans en excepter la mémoire spéciale des mots. Il *lit mentalement*, mais ne peut ni *prononcer*, ni *écrire* ce qu'il lit ainsi en esprit; à peine peut-il *signer* son nom. Le langage mimique est très-animé, et le malade s'en sert particulièrement pour exprimer toute son impatience d'être privé de celui du langage articulé. L'expression de la physionomie, le regard *parlent* en quelque sorte avec une remarquable énergie.

Je conseillai un voyage aux eaux de Bourbonne. A son retour, le 5 août, le malade me fait une nouvelle visite en compagnie de sa femme, de son beau-frère et de son médecin ordinaire. Je ne constatai aucun changement bien notable dans son état.

Le côté droit du corps (visage compris), plus faible que le gauche, exerçait néanmoins tous ses mouvements. Toutefois, ce malade, si intelligent, si vif, s'obstinait à rapporter uniquement à cette faiblesse *son extrême difficulté de parler et d'écrire*, dont il continuait à s'impatier, avec une énergie vraiment espagnole, qu'il exprimait, ainsi que ses autres pensées, par un langage mimique, plus accentué dans le côté gauche que dans le côté droit, resté moins fort depuis la maladie.

Je le priai de lire et de *prononcer* les mots « Cours d'Astronomie », placés sous ses yeux. Après une, deux, trois syllabes, il s'arrête, hésite, *balbutie*. Je le prie alors d'*écrire de la main droite*. Il s'y refuse d'abord, avec quelque emportement, et *écrit lentement, difficilement, un mot de la gauche*; puis, de lui-même, un peu plus tard, péniblement, en hésitant, en *bégayant*, pour ainsi dire, de sa plume il écrit de la main droite son propre nom : CLAV..., en lettres *tremblées*, et s'arrête, vu son embarras.

Je m'efforce alors de lui faire comprendre que, s'il n'écrit ni ne parle avec la même facilité qu'autrefois, ce n'est pas à sa main, à sa langue, à ses lèvres et à sa joue droite qu'il faut surtout s'en prendre, puisqu'il marche bien encore, malgré la faiblesse du membre inférieur droit, mais à ce qu'il a *désappris à coordonner les mouvements nécessaires à la prononciation et à l'écriture, et qu'il faut recommencer son éducation*, sous ce rapport spécial.

Alors il argumente contre moi en bredouillant (articulant toutefois assez distinctement quelques mots), en gesticulant, dans la perfection, des bras, du visage et des yeux. Il avait écouté et saisi très-bien mes raisonnements, mais il reste

persuadé qu'il écrirait et parlerait, si son côté droit était aussi fort qu'avant la maladie.

Eh bien, lui dis-je, en attendant le retour complet des forces motrices de ce côté, *apprenez à écrire et à parler du côté gauche*, ce qui ne lui sourit que médiocrement. Toutefois les personnes qui l'accompagnaient abondèrent dans mon sens, et, sur mon expresse recommandation, essayeront de lui *réapprendre*, par la méthode ordinaire, *à parler et à écrire en se servant de la main gauche au lieu de la droite*.

Est-il besoin d'ajouter que l'état anormal du cerveau ne portant que sur le lobe frontal gauche, on a lieu d'espérer qu'il pourra être remplacé par le lobe droit correspondant?

III. D'après l'exposé des symptômes, on ne saurait, chez notre malade, trouver dans les appareils extérieurs destinés au double langage de la parole et de l'écriture la cause de son abolition presque complète. On ne saurait la trouver, non plus, dans la lésion de la mémoire des mots, des idées qu'ils doivent représenter, de la volonté ou du désir, puisque, comme nous l'avons expressément énoncé, cette lésion fait absolument défaut.

Ces causes étant ainsi éliminées, quelle autre nous reste-t-il à invoquer pour expliquer, dans ce cas, la profonde lésion du *langage articulé* et du *langage écrit*, sinon une *altération morbide*, une maladie du double centre ou pouvoir cérébral, sans le concours duquel les mouvements coordonnés, co-associés, nécessaires à ce double langage, ne peuvent être exécutés?

IV. Jusqu'ici, j'ai vainement cherché quelle était la circonvolution, la région précise, et en quelque sorte *géométrique* du cerveau, dans laquelle avaient leur siège les lésions productrices des divers troubles ou dérangements des mouvements coordonnés de l'écriture ou du langage écrit. Mais comme, dans un certain nombre de cas, j'ai rencontré ces dérangements chez des sujets qui offraient en même temps des dérangements des mouvements coordonnés de la parole ou du langage articulé, il m'a semblé que, jusqu'à plus ample informé, il m'était permis de présumer que les lésions productrices des uns et des autres avaient également leur siège dans les circonvolutions qui forment les lobes antérieurs du labyrinthe cérébral. Cette présomption se fonde sur l'étroite alliance qui existe entre le langage *oral* ou articulé et le langage manuscrit ou *chirographique*.

Si donc les faits ultérieurement recueillis continuent à démontrer que la troisième circonvolution du lobe antérieur gauche du cerveau est bien celle où réside le centre coordonnateur, la puissance législative ou *régulatrice* des mouvements coopérateurs du langage *oral*, je ne serai pas de ceux

qui s'étonneront, dans le cas où des faits exactement recueillis, et en assez grand nombre, viendraient aussi démontrer que, soit dans une partie de cette circonvolution, soit dans la partie la plus voisine d'une autre circonvolution; a son siège la puissance régulatrice des mouvements coopérateurs du langage écrit.

Il est dans l'étude du langage écrit ou *manuscrit* une circonstance des plus curieuses, qui consiste en ce que, possédant deux mains exactement semblables, la droite et la gauche, nous ne nous servons cependant, à l'état normal, que de la droite. Le célèbre Franklin, ce profond observateur, vivement frappé d'un tel phénomène, l'a signalé dans un écrit de deux pages, étincelantes d'esprit, sous le titre de *Pétition de la main gauche*, se plaignant qu'on ne lui apprend rien à elle et qu'on apprend tout à sa sœur la main droite. Nous reviendrons sur cette curiosité dans la seconde Partie de ce travail.

SOCIÉTÉ D'AGRICULTURE, SCIENCES, ARTS ET BELLES-LETTRES D'INDRE-ET-LOIRE. — EXCURSION D'UN VITICULTEUR FRANÇAIS DES ÉTATS-UNIS. Rapport de M. Lemaître.

Les cépages américains. — Après avoir visité des vignes en Virginie, près de Richemont, puis dans l'Ohio, aux environs de Cincinnati, j'ai trouvé dans le Missouri le complément des documents qui vont suivre :

J'ai été mis en relation par notre consul de Saint-Louis avec un M. Bush, grand viticulteur dans les environs de cette ville. Muni des notes que ce dernier m'a données, je parlerai du Catawba que je ne puis passer sous silence à cause du rôle important qu'il a joué jusqu'à ce jour; mais, au lieu de faire l'historique de tous les cépages américains, dont la liste est très-considérable, je me bornerai à parler de ceux qui résistent à l'effet destructeur du *Phylloxera*, tels que le Clinton, le Concord, le Norton's Virginia, le Cynthiana, l'Herbemont, le Cunningham et le Scuppernon.

Le Catawba régnait autrefois presque exclusivement dans les plaines de l'Ohio et du Missouri.

Originaire de la Caroline du Nord, il tire son nom de la rivière Catawba, près de laquelle il fut découvert il y a 50 ans par le major John d'Alum, qui le propagea. Il a été le plus répandu de tous les cépages. On en a couvert bien des milliers d'hectares. Avec son jus, on fait du vin mousseux imitant le champagne. On en fait aussi du vin sec et du vin sucré non mousseux qui porte le nom de *Still-Catawba*. Mais il est sujet à la pourriture, à la nielle, à la rouille, et enfin il suc-

combe aux attaques du Phylloxera. Il a perdu peu à peu toute sa faveur pour être remplacé par les espèces suivantes :

Le Clinton. — Le Clinton, sur lequel l'honorable M. Hugh-White, professeur au collège Hamilton, a attiré pour la première fois l'attention des viticulteurs, fut planté par lui en 1820 dans un des jardins de ce collège, où l'on peut le voir encore. Sa grappe a des grains ronds et noirs dont la peau est mince et rude. Sa chair juteuse donne un vin vif et quelque peu acide ; sa feuille est dans certaines saisons complètement couverte par ce que les Américains appellent *the gallæcola from the Phylloxera*, galle du Phylloxera.

Ses racines, qui ressemblent à de petits fils de fer, sont minces, dures, et forment rapidement de nouvelles fibres, quoique infestées par le Phylloxera, dont elles semblent ne souffrir nullement. Il produit du vin d'un rouge foncé et d'un goût quelque peu désagréable.

Le Concord. — Ce cépage, connu sous le nom populaire de *Grape for the Million*, le raisin pour tout le monde, est originaire du Massachussets. Sa grappe est volumineuse ; les grains en sont gros, noirs et revêtus d'un duvet bleu. Il mûrit à peu près deux semaines avant le Catawba. Parmi l'espèce des *Labrusca*, c'est une des plus résistantes et qu'il serait le plus avantageux de greffer. Il est d'une grande vigueur et d'une grande fertilité.

On a remarqué dans certaines localités que les vieilles vignes de Concord étaient sujettes à la pourriture. Mais l'abondance de ses produits lui a conquis une grande faveur, quoique leur qualité laisse beaucoup à désirer sous le rapport du goût.

Le Norton's Virginia. — Originaire d'une vigne sauvage des forêts de Virginie, il fut découvert par le Dr Norton qui, après l'avoir planté dans son jardin en 1830, le fit connaître. Pendant les vingt-cinq années qui suivirent, il fut regardé comme de peu de valeur et se propagea lentement ; mais ce raisin, qui d'abord avait semblé insignifiant, vit croître sa faveur dans le Missouri, ainsi que dans les États voisins où ses qualités furent appréciées. Maintenant il est si populaire qu'on ne lui connaît pas de cépage supérieur.

La grappe du Norton's est longue, compacte et chargée. Les grains sont petits, tendres et rendent un jus doux et vif, d'un bleu foncé. Il mûrit tard en octobre. Le cep est vigoureux et productif quand il est bien planté. Il n'aime pas à être transplanté, et il est d'une propagation difficile. Il réussit dans la plupart des terrains. Sur les collines élevées, il donne un produit moins abondant, mais d'une qualité supérieure. Son goût, qui tient quelque peu du café, est déplaisant au

premier abord, mais on m'a assuré qu'on s'y accoutume promptement. On lui accorde de grandes qualités médicales.

Le Cynthiana. — Ce cépage est originaire de l'Arkansas, où il fut trouvé à l'état sauvage. Il appartient à l'espèce des *Æstivalis* et ressemble si bien au Norton's Virginia par le bois et par le feuillage, qu'il est difficile de les distinguer l'un de l'autre. Cependant sa grappe est plus chargée et les grains en sont plus juteux et plus doux. D'une grande vigueur et très-productif, il se propage difficilement. Son fruit mûrit quelques jours avant le Norton's et le Catawba. Depuis la première récolte qu'il a donnée, on n'a jamais vu la pourriture s'attacher à ses grains. Le vin rouge qu'il produit est supérieur à celui du Norton's et passe pour le meilleur des États-Unis.

M. Bush a présentement 2000 pieds de Cynthiana dans son vignoble. Il a envoyé du vin de sa provenance à l'Exposition de Vienne, où il a obtenu une première médaille et le ruban bleu. En 1874 le Congrès de Montpellier a trouvé à ce même vin une belle couleur, de la richesse en alcool et une ressemblance très-imparfaite avec le vin du Roussillon.

L'Herbemont. — Ce cépage, dont l'origine est peu connue, a été propagé par Nicolas Herbemont, entreprenant et enthousiaste viticulteur. En 1834 on prétendit qu'il avait été importé de France; mais, à la même époque, on constata qu'il existait à l'état sauvage dans le comté de Warren, d'où il est souvent désigné sous le nom de *Warren Grape*. Les plus compétents le classent dans l'espèce des *Æstivalis* du Sud. Il produit d'excellent raisin de table et du vin de bonne qualité. Sa grappe est volumineuse, longue et bien fournie. Les grains en sont noirs avec une peau mince et une chair douce. Il a un bouquet très-accentué. Il mûrit tard et quelques jours après le Catawba. Ses racines résistent au Phylloxera aussi bien en France qu'en Amérique. Plusieurs de nos viticulteurs du Midi, après l'invasion du Phylloxera, l'ont importé dans leurs vignobles avec succès. Quand on en presse le jus, sans l'avoir fait cuver, il donne un vin blanc ayant quelque analogie avec le vin du Rhin. Le vin rouge, que M. Bush a envoyé au concours de Montpellier, a été goûté avec quelque faveur. On lui a trouvé de la ressemblance avec les vins de l'est de la France.

Le Cunningham. — Il est classé dans la même espèce que l'Herbemont. Il a été élevé dans le jardin de M. Jacob Cunningham, puis propagé par le Dr Norton, qui en fit pour la première fois du vin en 1855. Il prospère surtout dans les pentes exposées au midi et dans les terrains pierreux. Sa grappe est d'une grosseur moyenne, très-compacte et pas toujours chargée. Les grains sont petits et d'un brun foncé. Le Phylloxera a très-peu d'action sur ses racines. Son bois très-

combe aux attaques du Phylloxera. Il a perdu peu à peu toute sa faveur pour être remplacé par les espèces suivantes :

Le Clinton. — Le Clinton, sur lequel l'honorable M. Hugh-White, professeur au collège Hamilton, a attiré pour la première fois l'attention des viticulteurs, fut planté par lui en 1820 dans un des jardins de ce collège, où l'on peut le voir encore. Sa grappe a des grains ronds et noirs dont la peau est mince et rude. Sa chair juteuse donne un vin vif et quelque peu acide ; sa feuille est dans certaines saisons complètement couverte par ce que les Américains appellent *the gallæcola from the Phylloxera*, galle du Phylloxera.

Ses racines, qui ressemblent à de petits fils de fer, sont minces, dures, et forment rapidement de nouvelles fibres, quoique infestées par le Phylloxera, dont elles semblent ne souffrir nullement. Il produit du vin d'un rouge foncé et d'un goût quelque peu désagréable.

Le Concord. — Ce cépage, connu sous le nom populaire de *Grape for the Million*, le raisin pour tout le monde, est originaire du Massachussets. Sa grappe est volumineuse ; les grains en sont gros, noirs et revêtus d'un duvet bleu. Il mûrit à peu près deux semaines avant le Catawba. Parmi l'espèce des Labrusca, c'est une des plus résistantes et qu'il serait le plus avantageux de greffer. Il est d'une grande vigueur et d'une grande fertilité.

On a remarqué dans certaines localités que les vieilles vignes de Concord étaient sujettes à la pourriture. Mais l'abondance de ses produits lui a conquis une grande faveur, quoique leur qualité laisse beaucoup à désirer sous le rapport du goût.

Le Norton's Virginia. — Originaire d'une vigne sauvage des forêts de Virginie, il fut découvert par le Dr Norton qui, après l'avoir planté dans son jardin en 1830, le fit connaître. Pendant les vingt-cinq années qui suivirent, il fut regardé comme de peu de valeur et se propagea lentement ; mais ce raisin, qui d'abord avait semblé insignifiant, vit croître sa faveur dans le Missouri, ainsi que dans les États voisins où ses qualités furent appréciées. Maintenant il est si populaire qu'on ne lui connaît pas de cépage supérieur.

La grappe du Norton's est longue, compacte et chargée. Les grains sont petits, tendres et rendent un jus doux et vif, d'un bleu foncé. Il mûrit tard en octobre. Le cep est vigoureux et productif quand il est bien planté. Il n'aime pas à être transplanté, et il est d'une propagation difficile. Il réussit dans la plupart des terrains. Sur les collines élevées, il donne un produit moins abondant, mais d'une qualité supérieure. Son goût, qui tient quelque peu du café, est déplaisant au

premier abord, mais on m'a assuré qu'on s'y accoutume promptement. On lui accorde de grandes qualités médicales.

Le Cynthiana. — Ce cépage est originaire de l'Arkansas, où il fut trouvé à l'état sauvage. Il appartient à l'espèce des *Æstivalis* et ressemble si bien au Norton's Virginia par le bois et par le feuillage, qu'il est difficile de les distinguer l'un de l'autre. Cependant sa grappe est plus chargée et les grains en sont plus juteux et plus doux. D'une grande vigueur et très-productif, il se propage difficilement. Son fruit mûrit quelques jours avant le Norton's et le Catawba. Depuis la première récolte qu'il a donnée, on n'a jamais vu la pourriture s'attacher à ses grains. Le vin rouge qu'il produit est supérieur à celui du Norton's et passe pour le meilleur des États-Unis.

M. Bush a présentement 2000 pieds de Cynthiana dans son vignoble. Il a envoyé du vin de sa provenance à l'Exposition de Vienne, où il a obtenu une première médaille et le ruban bleu. En 1874 le Congrès de Montpellier a trouvé à ce même vin une belle couleur, de la richesse en alcool et une ressemblance très-imparfaite avec le vin du Roussillon.

L'Herbemont. — Ce cépage, dont l'origine est peu connue, a été propagé par Nicolas Herbemont, entreprenant et enthousiaste viticulteur. En 1834 on prétendit qu'il avait été importé de France; mais, à la même époque, on constata qu'il existait à l'état sauvage dans le comté de Warren, d'où il est souvent désigné sous le nom de *Warren Grape*. Les plus compétents le classent dans l'espèce des *Æstivalis* du Sud. Il produit d'excellent raisin de table et du vin de bonne qualité. Sa grappe est volumineuse, longue et bien fournie. Les grains en sont noirs avec une peau mince et une chair douce. Il a un bouquet très-accentué. Il mûrit tard et quelques jours après le Catawba. Ses racines résistent au Phylloxera aussi bien en France qu'en Amérique. Plusieurs de nos viticulteurs du Midi, après l'invasion du Phylloxera, l'ont importé dans leurs vignobles avec succès. Quand on en presse le jus, sans l'avoir fait cuver, il donne un vin blanc ayant quelque analogie avec le vin du Rhin. Le vin rouge, que M. Bush a envoyé au concours de Montpellier, a été goûté avec quelque faveur. On lui a trouvé de la ressemblance avec les vins de l'est de la France.

Le Cunningham. — Il est classé dans la même espèce que l'Herbemont. Il a été élevé dans le jardin de M. Jacob Cunningham, puis propagé par le Dr Norton, qui en fit pour la première fois du vin en 1855. Il prospère surtout dans les pentes exposées au midi et dans les terrains pierreux. Sa grappe est d'une grosseur moyenne, très-compacte et pas toujours chargée. Les grains sont petits et d'un brun foncé. Le Phylloxera a très-peu d'action sur ses racines. Son bois très-

leil et à la position de la Lune, j'ai pu construire, avec une grande approximation à la vérité, toutes les variations de la force horizontale magnétique de la Terre pendant l'année.

Ces recherches ont indiqué que le temps de la rotation synodique du Soleil est d'un peu moins de 26 jours. Quant à ce fait que la cause première des variations magnétiques existe dans le Soleil, il est démontré que les plus grandes perturbations arrivent à des intervalles de 26 jours ou de multiples de 26 jours. Ces perturbations paraissent donc procéder de l'action d'une certaine partie du Soleil, et, cette action se manifestant soudainement sur la Terre exactement à des intervalles de 26 jours, on en pourrait conclure qu'elle est transmise dans une seule direction ou plan, et non pas comme la chaleur et la lumière. Si l'on se rappelle la liaison qui existe entre les perturbations magnétiques et l'aurore polaire, ce résultat ne paraîtra pas sans importance pour la Physique terrestre.

J'ai indiqué, dans les *Comptes rendus*, que les variations de la pression atmosphérique entre les tropiques ressemblaient aux variations magnétiques et donnaient à peu près le même temps pour la rotation du Soleil (*Comptes rendus*, 1^{er} et 15 juillet 1872). J'ai continué cette recherche pour ce qui concerne la simultanéité des variations barométriques à des stations très-éloignées l'une de l'autre. Ainsi j'ai ajouté Simla, une station sur les Himalayas (7000 pieds au-dessus de la mer), où les conditions de climat sont toutes différentes de celles de Madras et de Singapoer. Les observations faites dans l'observatoire de Simla, sous la direction de M. le général Boileau, montrent les mêmes variations qu'aux deux autres stations; les maxima et minima ont lieu en même temps, à peu d'heures près. J'ai montré également que cet accord dans la marche de la variation n'est pas limité à des distances de 3000 ou 4000 kilomètres, mais qu'il se retrouve dans les observations faites à des stations aussi éloignées que Pékin, Hobarton, le Cap de Bonne-Espérance, Sitka, etc.

On a voulu tout expliquer par la chaleur, et les variations magnétiques et celles de la pression atmosphérique, mais la grande action de la Lune sur les variations diurnes de la déclinaison magnétique près de l'équateur, action que j'ai montrée être parfois aussi grande que celle du Soleil, ne peut pas être attribuée à cette cause. Il ne paraît pas possible non plus d'imaginer que la pression de l'atmosphère diminue pendant deux ou trois jours, pour atteindre son minimum en même temps au Cap de Bonne-Espérance, à Pékin, à Hobarton, à Simla et à Sitka, par un effet de la chaleur.

Dans un autre Mémoire sur la direction et la distribution des lignes isobares dans les Iles-Britanniques, j'ai trouvé que

la pression atmosphérique diminue, en moyenne, de 1 millimètre par degré et demi de latitude, en allant vers le nord. Ce résultat ne peut pas être expliqué non plus par les forces connues. Je trouve aussi que la masse de l'atmosphère en mouvement paraît marcher dans la direction des lignes isobares. On a été induit à croire, par l'étude du vent à la surface de la terre, que l'air allait toujours dans la direction de la moindre pression verticale; mais, quand on observe les directions du mouvement des courants supérieurs, le résultat est celui que j'ai indiqué. Il reste à chercher encore comment se produit cette identité de direction.

ORAGE DU 13 JUILLET 1877, A VESOUL, par M. Guéniot.

Le vendredi 13 juillet, à 11^h 30^m, un orage venant du nord-ouest a versé, sur le territoire de Vesoul, un torrent d'eau mêlée de grêle. Les vignes ont beaucoup souffert. L'eau s'est précipitée sur le versant de la côte, occupée par une partie de la ville, avec une rapidité et une abondance telles que les rues sont tout à coup devenues de vrais torrents, entraînant terre, cailloux, pierres, débris de toutes sortes. Deux murs ont été renversés et ont livré passage à une masse d'eau qui a envahi les cours et les salles basses du lycée. Le couvent des dames de Saint-Maur a vu ses jardins transformés en cascades. Les caves et magasins ont livré passage à une rivière d'eau boueuse qui sortait par la porte d'entrée comme d'une vanne vomissant des torrents d'eau. Les caves des maisons de la ville haute et de la ville basse qui se sont trouvées sur le trajet de ce courant ont été remplies en un clin d'œil. Les soldats de la garnison sont employés depuis deux jours à vider ces caves, qui servaient de magasins à beaucoup de négociants de la ville. Jamais, de mémoire d'homme, on n'a vu tomber une telle masse d'eau dans l'espace de vingt minutes. Quelques villages voisins ont souffert de la grêle, mais Vesoul seul a reçu ce sac d'eau qui a causé des dégâts qu'on ne peut encore apprécier.

L'orage a changé deux fois de direction pendant ce court espace de temps. Je pense qu'il s'est produit un tourbillon, une trombe, et qu'après la chute de l'eau, il a pris la direction de l'est, mais en perdant beaucoup de son intensité, puisque l'on a constaté à midi et demi un orage ordinaire ne donnant qu'une simple averse au sud-est de Lure, c'est-à-dire à l'est de Vesoul.

Nota. — Des orages ont été signalés ce même jour dans quatre départements, savoir : les Hautes-Alpes, la Haute-Garonne, la Haute-Saône et les Vosges. Il n'y a eu de dégâts constatés que ceux décrits par M. Guéniot.

COMMISSION MÉTÉOROLOGIQUE DE LA HAUTE-SAVOIE. JUIN 1877.

Résumé par M. Tissot, secrétaire.

Pressions barométriques moyennes, 725 millimètres à Annecy, 723 à Saint-Julien, 709 à Mélan. Pressions minima le 22, maxima le 30. Excursion du mercure, 8 à Annecy et à Mélan, 10 à Saint-Julien.

Tandis que la température moyenne des trois mois précédents était restée inférieure à la normale, celle du mois de juin l'a de beaucoup dépassée : Annecy donne 21 degrés obtenus seulement en août l'année dernière, et Mélan 18. Il faut remonter à 1858 pour trouver un mois de juin semblable à celui que nous venons de traverser : aussi les neiges ont-elles fondu avec rapidité, et le lac Léman, qui d'ordinaire n'obtient sa crue totale qu'à la fin de juillet, est-il parvenu, dès le 25 juin, à la hauteur exceptionnelle de 1^m,92, terme qu'il n'avait pas encore atteint. Depuis ce jour, le thermomètre ayant un peu fléchi, la fonte des neiges s'est ralentie, et le lac a légèrement baissé.

Notre département a encore échappé aux orages pendant ce mois, bien que des bourrasques avec éclairs et tonnerre s'y soient abattues, notamment dans les journées du 1^{er}, du 13, du 21 et du 22. La journée du 1^{er} juin avait été chaude jusqu'à midi et présentait des apparences orageuses ; il y eut alors renversement dans la direction du vent : du sud-ouest, il passa à l'est à Annecy, et au nord-ouest dans la vallée de l'Arve, ce qui causa un tel abaissement de température que la neige blanchit les montagnes jusqu'aux altitudes de 1800 mètres. En même temps une grosse averse tomba partout et forma le principal appoint des pluviomètres en ce mois, qui n'en reste pas moins le plus sec de l'année courante.

Maximum de l'eau tombée : 92 millimètres en cinq jours à Sallanches (alt. 555 mètres) ; minimum : 29 en quatre jours à Cruseilles (alt. 793 mètres).

— Le Président de la Société industrielle de Reims transmet le n° 47 du tome X du Bulletin publié par la Société.

— L'Association Scientifique a reçu du Meteorological office de Londres le Bulletin qu'il publie sous le titre : « Quarterly weather Report, July-September, October-December 1874 ».

Le Gérant, E. COTTIN.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

9 SEPTEMBRE 1877. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 514.

Les communications administratives ou scientifiques, faites au Président de l'Association, doivent être adressées à M. Le Verrier, à l'Observatoire de Paris.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du conseiller-trésorier, M. le marquis d'Audiffret, à qui ils sont transmis.

Le Secrétariat est établi 113, boulevard Saint-Michel.

Les membres de la Société payent une cotisation annuelle de 10 francs.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 5 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

DE LA CHALEUR QUE PEUT DÉGAGER LE MOUVEMENT DES MÉTÉORITES
A TRAVERS L'ATMOSPHÈRE. Note de M. G. Govi.

A la suite des expériences si intéressantes et des considérations sur les météorites publiées récemment par M. Daubrée, il peut y avoir quelque intérêt à connaître, au moins approximativement, la quantité de chaleur que les masses météoriques peuvent développer dans leur mouvement à travers l'atmosphère. Il suffit de recourir pour cela aux principes de la Thermodynamique ou de l'équivalence du travail mécanique de la chaleur.

M. Schiaparelli a démontré que, pour calculer la perte de vitesse d'un corps qui pénètre dans l'atmosphère, il n'est pas nécessaire de connaître la loi d'après laquelle varie la densité de l'air dans les différentes couches atmosphériques traversées, mais qu'il suffit de connaître la pression barométrique aux deux extrémités du trajet, ou (ce qui revient au même) le poids de l'air déplacé par le corps dont on connaît la vitesse initiale.

En partant de ce théorème de Schiaparelli, si l'on désigne par u_0 la vitesse initiale d'un bolide qui entre verticalement dans l'atmosphère, par u , sa vitesse à l'endroit où la pression barométrique (en mètres) est h et si l'on calcule la résis-

tance de l'air d'après la formule de MM. Didion, Piobert et Morin, on obtient

$$u_1 = \frac{1}{x \left(\frac{1}{400} + \frac{1}{u_0} \right) - \frac{1}{400}}, \quad \text{où } \log x = 373,081 \frac{gr^2}{P} h.$$

Dans cette expression de $\log x$, g représente la gravité, r le rayon du bolide en mètres, P son poids en kilogrammes.

Si l'on admet, par exemple, $g = 9^m,80604$, $r = 0^m,1$, $P = 14^k,66076$, on a $\log x = 2,4954005 h$, et rien n'est plus facile, après cela, que de calculer la vitesse actuelle d'un bolide de 1 décimètre de rayon, ayant une densité égale à 3,5, qui pénètre dans l'atmosphère avec une vitesse initiale u_0 , et qui est parvenu à l'endroit où la hauteur du baromètre est h .

Le même M. Schiaparelli a reconnu d'ailleurs que la vitesse des bolides varie entre 16000 et 17000 mètres par seconde. En prenant donc $u_0 = 50000^m$, on trouve qu'arrivé à l'endroit où la pression barométrique est de 1 millimètre, le météorite n'a plus que 28968 mètres de vitesse; il a 5916 mètres pour $h = 100^{mm}$; 506 mètres pour $h = 100^{mm}$, et enfin 5 mètres pour $h = 760^{mm}$, c'est-à-dire au niveau de la mer.

La vitesse des bolides diminue donc très-rapidement, et l'on voit qu'ils peuvent arriver à terre après avoir presque complètement perdu leur vitesse initiale. Pour des trajectoires inclinées à la verticale, les pertes de vitesse seraient encore plus considérables. Les ricochets dans ce cas ne seraient pas impossibles, et l'on en a constaté en effet quelques exemples. Dans tout ce qui précède, il n'a pas été tenu compte de l'action de la gravité qui tend à augmenter la vitesse du mobile.

Quoi qu'il en soit, et bien que la loi de résistance de l'air pour les vitesses planétaires puisse différer sensiblement de celle dont on a fait usage, et qui ne s'applique qu'aux vitesses des projectiles de l'artillerie, il n'est guère probable que les pertes ainsi calculées soient supérieures à celles qui résulteraient de la loi véritable. On sait, en effet, qu'à mesure que la vitesse augmente, la résistance croît avec plus de rapidité que la vitesse et que ses premières puissances; on peut donc employer sans crainte la formule empirique de la résistance de l'air pour calculer les vitesses des bolides, tant qu'il ne s'agit d'obtenir qu'une limite inférieure de leur ralentissement à travers l'atmosphère.

M. le comte Paul de Saint-Robert, en traitant la même question, dans ses excellents *Principes de Thermodynamique* (Turin, 1870, p. 328), a cru devoir adopter une autre loi de

résistance tirée de nombreuses expériences balistiques. Les ralentissements calculés d'après cette loi sont encore plus considérables que ceux qui résultent de la formule précédemment employée.

Aussitôt que l'on connaît la perte de vitesse d'un mobile, dont la masse est donnée, il est facile d'en déduire la quantité de chaleur développée pendant son mouvement. La quantité Q de chaleur dégagée en passant de la vitesse u , à la vitesse u_1 , est donnée par l'expression

$$Q = \frac{AP}{2g} (u^2 - u_1^2), \quad \text{où} \quad A = \frac{1}{425},$$

P et g ayant la même signification que dans la formule précédente.

Si l'on calcule, d'après cela, le nombre de calories qui correspondent à la perte de force du bolide de $14^{\text{kg}}, 66$, parvenu à la couche d'air où la pression est à peine de 1 millimètre, on trouve le chiffre énorme de 292317 calories, qui suffisent, et au-delà, pour expliquer tous les phénomènes de lumière et de chaleur, et tous les effets mécaniques, auxquels donne lieu la pénétration d'un météorite dans les couches les plus élevées de notre atmosphère.

La formule hypsométrique de Halley, modifiée par de Luc et Laplace, donne à peu près 50 kilomètres d'altitude à la couche d'air pour laquelle $h = 1^{\text{mm}}$. On peut donc admettre que le bolide, arrivé à 50 kilomètres au-dessus du niveau de la mer, a déjà développé 3 millions de calories dans l'air qu'il refoule, et cela dans un temps très-court (trois ou quatre secondes au plus), lors même qu'on voudrait attribuer à l'atmosphère une hauteur double ou triple de celle qu'on lui suppose d'habitude.

Du reste, l'aérolithe dont il a été question jusqu'ici n'aurait pas eu besoin de parvenir jusqu'à la couche de 1 millimètre de pression pour devenir visible, puisque, arrivé à l'endroit où $h = 0^{\text{mm}}, 001$, il aurait déjà pu développer 6413 calories. C'est là ce qui explique l'énorme élévation de certains bolides, dont on a pu mesurer la distance à la Terre.

Quelques-unes des considérations qui viennent d'être exposées avaient déjà paru dans une Note lue le 5 avril 1868 à l'Académie des Sciences de Turin, et publiée peu de jours après dans ses *Actes*. Cette Note, qui se rapportait à l'observation d'un magnifique bolide irisé, contenait en outre la réfutation de la théorie classique du *frottement* des météorites contre l'air, et l'assimilation de leurs effets à ceux du piston d'un briquet pneumatique, dont l'air même, trop lent à s'ébranler, aurait constitué les parois. La Note se terminait par

les remarques suivantes, qu'il n'est peut-être pas inutile de rappeler ici :

Comme la substance du bolide ne peut pas conduire la chaleur assez rapidement, il en résulte qu'à l'arrière et dans ses parties internes le bolide doit demeurer froid, quoiqu'il fonde et se volatilise à sa surface antérieure, pendant que l'air comprimé devant lui devient incandescent et se dilate avec un bruit parfois épouvantable, *en brisant le météorite*, lors même que ce dernier n'éclate pas tout seul, par suite de l'expansion du gaz qu'il contient, ou que l'excès de chaleur tend à développer dans sa masse.

On comprend ainsi facilement pourquoi les aérolithes sont ordinairement couverts d'une croûte évidemment fondue, d'une épaisseur inégale dans leurs différentes parties, et quelquefois complètement absente sur une certaine portion de la surface. Cela explique aussi comment les arêtes vives des cassures ou des éclats conchoïdaux des fragments d'aérolithes doivent s'arrondir et s'émousser.

Enfin, dans cette même Note, on essayait d'expliquer, en les rapprochant de quelques phénomènes bien connus des physiciens, la longue durée des traînées lumineuses laissées par les bolides et leur extinction quelquefois régressive.

SUR UN MODE PARTICULIER D'IRRITATION ÉLECTRIQUE DES NERFS PHRÉNIQUES. — Recherches faites dans le laboratoire de Physiologie de Genève, communiquées par M. le professeur **Schiff**.

L'année passée, dans une Communication orale sur les propriétés électriques des nerfs, j'avais insisté sur ce fait que les nerfs moteurs deviennent plus excitables à de faibles irritations électriques peu de temps après la mort ou après une section transversale du tronc nerveux.

La plus belle confirmation de cette thèse nous est offerte par les nerfs phréniques.

Les nerfs phréniques sont les seuls nerfs moteurs du diaphragme, et après leur section transversale le diaphragme devrait être paralysé, et le mouvement fasciculaire de ce muscle devrait cesser immédiatement.

On avait déjà observé depuis longtemps que dans beaucoup de cas on voit chez des Mammifères très-irritables des mouvements très-étendus et très-énergiques des fascicules du diaphragme persister ou revenir après la section des deux nerfs phréniques au cou. Ces mouvements peuvent (même si les côtes sont immobiles) produire de vraies inspirations incomplètes et maintenir en quelque sorte une *faible* respiration ou la rétablir si elle avait cessé avant la section des

nerfs. Nous avons pu obtenir par ces mouvements des tracés respiratoires, le thorax étant intact, au moyen d'un tube fixé dans la trachée et mis en communication avec le polygraphe de Marey.

Budge a cherché à expliquer ces phénomènes par les anastomoses que le nerf phrénique reçoit au niveau du plexus brachial. La section au niveau du cou ne comprendrait pas ces anastomoses qui pourraient encore faire agir le nerf. Cette explication est insuffisante, parce qu'on peut couper le nerf au-dessous de ces anastomoses dans la cavité thoracique sans que le phénomène cesse de se produire. Au contraire, il se montre en général *un peu plus tôt* qu'après la section au niveau du cou.

J'avais très-souvent observé le phénomène en question dans les expériences que j'avais faites en 1861 sur l'effet de la ligature de la veine-porte chez les Mammifères, lorsque la respiration avait cessé depuis quelque temps. Dans ces cas on n'avait pas même besoin de couper les nerfs phréniques, parce que leur paralysie était produite par la mort des centres spinaux, qui précédait l'extinction de l'excitabilité périphérique de l'animal refroidi par l'effet de l'expérience.

Je voyais alors chaque pulsation du cœur, même les pulsations rudimentaires ou artificiellement provoquées, accompagnée d'une contraction du diaphragme. Cette contraction se manifestait plus régulièrement dans la moitié gauche du muscle que dans la droite.

Lorsque, chez un animal dont la respiration automatique a cessé par l'effet d'un agent toxique qui ne compromet pas l'excitabilité nerveuse, on continue pendant longtemps la respiration artificielle, le corps se refroidit et la circulation se maintient. On ouvre la cavité thoracique ou abdominale sans léser considérablement les points d'attache du diaphragme. On interrompt plusieurs fois la respiration artificielle pour s'assurer que cette interruption ne produit pas des mouvements automatiques du diaphragme. Enfin, après avoir interrompu la respiration pendant que le cœur continue encore à faire des mouvements plus ou moins forts, on coupe les nerfs phréniques. Après 1 à 3 secondes (rarement plus tard, si la section des phréniques est faite dans le canal rachidien), chaque pulsation du cœur entraîne une contraction diaphragmatique. Dans les intervalles des pulsations le diaphragme est immobile, même si l'on prolonge considérablement ces intervalles par l'excitation des nerfs pneumogastriques. Une irritation mécanique du cœur, même si la pulsation produite est presque invisible, fait naître une contraction du diaphragme. Chez quelques animaux très-maigres, chez lesquels on enregistrait, avec l'aiguille exploratrice, les mouve-

ments du cœur, on pouvait voir l'effet des fortes contractions diaphragmatiques à travers la peau, sans ouvrir ni le thorax ni l'abdomen. Les pulsations de l'hypochondre visibles chez ces animaux ont été prises à tort pour l'effet direct des pulsations du cœur ou de l'aorte.

Cette corrélation entre les pulsations du cœur et les mouvements du diaphragme m'a donné la clef du phénomène. On sait, depuis les recherches de Kölliker et Müller, que le cœur donne lieu à chaque pulsation à une forte variation électrique dans sa substance, c'est-à-dire d'après la manière de voir que j'adopte et qui originairement appartient à E. Becquerel, que le cœur à chaque pulsation produit un courant électrique, comme le fait un autre muscle pendant le mouvement interrompu. La même chose doit se répéter pour les muscles du sinus veineux pendant leurs contractions. Une grenouille galvanoscopique, dont le nerf est placé sur le cœur, éprouve des contractions musculaires à chaque pulsation.

Le *nerf phrénique gauche* est appliqué immédiatement sur le péricarde, c'est-à-dire sur la substance du cœur suivant la direction de la base à la pointe, qui est la direction la plus favorable à la production de ce que Matteucci avait appelé *contraction induite*. Le nerf phrénique doit être appliqué dans une direction moins favorable sur les muscles du sinus veineux et se tient plus éloigné de la substance du cœur.

L'hypothèse à laquelle je suis arrivé est appuyée par les faits suivants :

1° La contraction se montre beaucoup plus facilement et plus souvent dans la moitié gauche que dans la moitié droite du diaphragme. Dans les expériences que j'ai répétées au mois de janvier de cette année, pour les montrer à notre collègue M. Laskowski, à mon assistant M. A. Darier et à M. le Dr Lautenbach, de Philadelphie, je n'ai pu produire que les contractions de la moitié gauche.

2° Si, pendant que ces contractions du diaphragme se succèdent régulièrement, on soulève avec des crochets le nerf phrénique gauche préparé, pour qu'il ne touche plus le cœur, les contractions cessent pour ne reparaitre qu'à la première contraction qui vient après qu'on a remis le nerf en place.

3° Si, après avoir soulevé le nerf phrénique, on le remplace en mettant sur une partie du cœur, dans la direction qui était occupée par le premier, le nerf d'une grenouille galvanoscopique dont le muscle est isolé sur de la toile cirée, les contractions du gastrocnémien remplacent les contractions du diaphragme qui manquent.

4° Si, toujours supposant qu'on ait en vue des contractions

à gauche, on met entre le nerf et le cœur une lame suffisamment grande et grosse de mica ou de verre, les contractions cessent, pour reparaitre ensuite si l'on remplace la lame isolante par une couche de papier humecté avec une solution de sel à 6 pour 100.

Les contractions du cœur doivent irriter également pendant la vie et avant sa section le nerf phrénique, comme elles le sont après la mort ou quand le nerf a été coupé; cependant on n'observe pas chez l'animal vivant et non lésé ces contractions du diaphragme qui manquent même pendant l'année complète.

C'est une nouvelle preuve à l'appui de l'assertion que l'excitabilité des nerfs augmente un peu dans les premiers temps après la mort ou après leur section. Le temps qu'il faut, après cette dernière opération, pour que les contractions apparaissent paraît être d'autant plus long que la section est faite plus près de la moelle épinière, ce qui renforce la probabilité de l'opinion que l'augmentation de l'excitabilité se propage couche par couche à partir du point de section. Le nerf phrénique coupé chez l'animal vivant a été trouvé dégénéré après une quinzaine de jours, et la dégénérescence commence probablement le quatrième jour. C'est une preuve, peut-être meilleure que celles qui ont déjà été fournies, que l'excitation galvanique la plus régulière et très-souvent répétée ne peut pas empêcher la dégénération d'un nerf coupé.

Une dernière série d'expériences, qui malheureusement n'a été faite jusqu'ici que du côté droit, démontre que, si on laisse le nerf phrénique en communication avec la moelle épinière, en ne coupant que ses prolongements vers la moelle allongée par une section de la moelle au niveau de la première paire cervicale, le nerf phrénique ne dégénère pas, et la moitié droite du diaphragme reste complètement immobile. Le nerf ne devient donc pas sensible, au moins d'une manière durable, pour l'irritation électrique provenant du muscle cardiaque. Un de ces derniers faits a été montré aux membres du Congrès médical international à Florence.

SOCIÉTÉ D'AGRICULTURE, SCIENCES, ARTS ET BELLES-LETTRES D'INDRE-ET-LOIRE. — EXCURSION D'UN VITICULTEUR FRANÇAIS DES ÉTATS-UNIS. Rapport de M. Lemaître. (Suite, voir *Bulletin* 513, p. 345.)

Vinification. — Les moyens employés pour la fabrication des vins dans les exploitations particulières sont inférieurs à ceux dont nous nous servons dans nos vignobles de France. Les cuves et les pressoirs laissent à désirer.

Mais il existe aux environs de Saint-Louis et de Cincinnati

de vastes établissements où le mode de fabrication est mis en pratique d'une manière ingénieuse tendant à diminuer les frais généraux. Les propriétaires des environs y amènent leurs raisins qui sont reçus, pesés, puis payés à un prix qui s'établit chaque année. Là de puissantes et ingénieuses machines à vapeur égrappent, encuvent et pressent avec une grande rapidité des quantités considérables de raisin.

Les produits de ces usines viticoles, comme tous ceux des exploitations particulières, offrent une différence très-marquée, suivant qu'ils ont subi une cuvaïson pour faire du vin rouge, ou qu'on les a pressés au sortir de la vigne.

Tous les vins rouges conservent un goût fort accentué que n'ont pas les vins blancs. Il en résulte une supériorité très-marquée et très-générale de ces derniers sur les vins rouges.

Quel est le goût des vins américains comparé au goût des vins français? — C'est aux environs de Richemont en Virginie que j'ai goûté pour la première fois chez un propriétaire viticulteur les vins de sa récolte. Le Dr Macarty cultive avec succès une huitaine d'hectares. Ses vignes sont labourées. Les rangs sont à 1^m,80 l'un de l'autre et soutenus par des fils de fer. Les feuilles ayant des taches dont je ne me rendais pas compte, le docteur, à qui j'en demandai la cause, me répondit qu'elles indiquaient la présence du *Phylloxera* avec lequel ses différents cépages semblaient vivre en assez bonne intelligence.

Le docteur a essayé avec succès à faire dans le même vignoble des vins de qualités différentes. J'ai goûté une imitation de Porto assez réussie et du vin mousseux champanisé. J'avoue qu'en sortant de chez lui j'étais préoccupé, pour l'avenir de nos vins, de la dégustation à laquelle j'avais été gracieusement convié.

Mon voyage en Amérique ne m'ayant pas du tout converti à l'usage de l'eau glacée, je m'étais muni pour mes excursions en chemin de fer et en bateau à vapeur d'un gallon américain (petite dame-jeanne de 5 bouteilles) pour avoir toujours ma provision de vin. Ce petit colis m'a mis à même de constater la différence existant entre les vins américains et nos excellents crus de France.

Le docteur m'ayant fait l'offre de me remplir mon gallon, j'acceptai très-volontiers du vin rouge de sa récolte.

Jamais nous n'avons si bien compris la différence qui existe entre la dégustation dans le cellier d'un propriétaire et une appréciation raisonnée au milieu d'un repas, même américain. Mes compagnons de voyage et moi avons constaté un goût singulier qui tient à la fois de la framboise, de la groseille et du cassis, le tout légèrement musqué.

Ayant fait remplir mon gallon à Cincinnati, à Saint-Louis,

puis à Chicago, l'impression du goût dont j'ai parlé m'a saisi d'une façon de plus en plus accentuée.

Il en a été de même partout où j'ai renouvelé ma provision.

En résumé, l'expérience m'a démontré que nos vins ont l'avantage bien marqué d'être parfaitement agréables à boire dans le repas, et qu'il n'en est pas de même des vins rouges d'Amérique auxquels on s'habitue difficilement, quand on les boit dans les mêmes conditions.

Je ne saurais trop attirer votre attention sur le fait que je viens de signaler, pour celui d'entre vous qui, à notre Exposition universelle, aura la mission de déguster les vins rouges que les États-Unis pourront y envoyer.

Quant aux vins blancs américains, soit qu'ils proviennent de raisins blancs, soit qu'ils proviennent de cépages rouges, ils m'ont semblé d'une qualité toute différente. L'extraction immédiate du jus de ces derniers les met à l'abri de la saveur trop accentuée qu'ils contractent en cuvant. Leur fermentation en dehors du marc leur permet de n'avoir qu'un bouquet léger qui est loin d'être désagréable. On fait avec du jus de Catawba une imitation de champagne à peu près réussie.

Les vins blancs de Californie que j'ai goûtés à l'Exposition de Philadelphie m'ont semblé de bonne qualité et meilleurs que ceux récoltés dans l'Ohio et le Missouri.

Quels sont les prix des vins ordinaires en Amérique et en France? — L'étude comparative du goût des vins américains et français n'est pas la seule chose importante pour nos viticulteurs. C'est sur le prix de leur production et sur celui auquel ils peuvent être livrés au consommateur que j'attire toute votre attention.

Le main-d'œuvre est très-coûteuse en Amérique. Il en résulte que les vins les plus ordinaires ne peuvent être vendus par les propriétaires aux marchands à moins de 1 franc, 1^{fr}, 25 la bouteille de 75 centilitres.

Nos vins français ne sont point imposés *ad valorem*. Ils payent à leur entrée 2 francs par gallon, quelles qu'en soient la provenance et la qualité. Le gallon contient 3^{lit}, 80 et l'on compte à la douane 60 gallons dans la pièce de Bordeaux de 228 litres.

Le prix de transport de Bordeaux à New-York par bateau à voiles est de 10 francs, le droit d'entrée est de 120 francs; si vous y ajoutez le prix d'une pièce de vin ordinaire allant jusqu'à 120 francs, vous avez un total de 250 francs.

Cette somme répartie sur 300 bouteilles américaines donne pour chacune 0^{fr}, 85, pendant que la même contenance du vin d'Amérique ne peut être livrée par le producteur à un prix inférieur à celui de 1 franc à 1^{fr}, 25. Nous n'avons donc

point à redouter pour nos vins, en dehors de la concurrence du goût, celle du prix de production.

Si les vins de Californie reviennent à ceux qui les produisent à un prix moins élevé, parce que les ouvriers chinois y ont rendu la main-d'œuvre moins coûteuse, ils ont contre eux la distance considérable qui sépare San-Francisco de New-York et le prix de transport qui en est la conséquence. Ils ne peuvent être livrés au commerce à un prix inférieur à ceux provenant du centre des États-Unis.

Je ne pense pas que nous ayons à nous préoccuper pour l'avenir de l'importation sur les marchés de l'Europe des vins américains, ni même de leur concurrence aux nôtres sur leurs propres marchés.

Je dirais même plus, si je ne craignais pas que vous ne trouviez trop paradoxale une opinion suggérée par les circonstances au milieu desquelles je me suis trouvé, c'est que : *Plus on produira de vin en Amérique, plus il y sera consommé de vin français.*

Et je m'explique : La boisson ordinaire aux États-Unis est l'eau glacée. En outre, des sociétés de tempérance prêchant contre l'usage des boissons fermentées, il existe des États où la législature proscriit la vente du vin par des lois très-sévères.

Je me souviens que dans l'état de Vermont, m'étant arrêté dans une petite ville aux environs de laquelle j'allais visiter une carrière de marbre, je voulus renouveler la provision de mon gallon alors épuisée. Je m'adressai inutilement à différents magasins d'épicerie. Personne ne put me vendre du vin. Je fus obligé d'en prendre chez un pharmacien qui, pour un prix comparativement élevé, me vendit une imitation de Porto provenant de Californie et médiocrement réussie. Le vin n'est autorisé dans le Vermont que comme médicament.

Il résulte de cet ensemble de faits que ce qui nuit le plus à la vente de nos produits viticoles, c'est l'habitude très-généralement répandue de boire de l'eau glacée.

Je ne doute point que la multiplication des vignes en Amérique ne contribue à développer chez ses habitants le goût du vin, dont l'usage serait bien plus hygiénique que celui de l'eau glacée. La préférence donnée à nos produits ne manquerait pas d'en être la conséquence, parce que la qualité en est meilleure et le prix égal, quand il n'est pas inférieur.

J'en conclus donc qu'au lieu de redouter la multiplication des vignes américaines, nous devons la regarder comme un encouragement à la consommation du vin et par suite à l'importation de nos produits à la fois meilleurs et d'un prix moins élevé.

Mais, en dehors de l'usage invétéré de l'eau glacée et des efforts tentés par des sociétés de tempérance contre l'usage des boissons fermentées, il existe un autre obstacle à la vente de nos vins en Amérique, c'est l'ignorance du prix auquel les familles pourraient se le procurer.

Tous les hôtels vendent les bordeaux ordinaires 5 francs la bouteille, et les marchands en détail ne le vendent pas moins de 2^{fr}, 50.

Toutes les fois qu'il m'est arrivé de dîner dans des maisons particulières, je n'ai point manqué de prémunir mes hôtes contre cette erreur que le vin français ne pouvait être acheté à un tel prix relativement raisonnable. Je leur ai dit et je leur ai prouvé qu'ils pourraient, quand ils le voudraient, se procurer nos très-bons ordinaires entre 250 et 300 francs la pièce.

Tous ont commencé par me répondre qu'ils n'avaient point l'habitude d'acheter du vin en pièces. Effrayés de la perspective de le faire mettre en bouteilles, ils préférèrent s'approvisionner par paniers de 12 bouteilles qui leur sont vendues avec un bénéfice de 100 à 150 pour 100. Plusieurs cependant, se conformant à l'indication que je leur avais donnée, se sont adressés aux marchands en gros de New-York; mais ce n'est qu'un bien petit nombre, et c'est l'ensemble des consommateurs qu'il faudrait convertir.

Comment y réussir? Comment remédier à un pareil état de choses?

Ce sont des questions que nous traiterons ultérieurement, si vous en manifestez le désir.

M. Bartholdi, notre ambassadeur, avec lequel j'ai longuement causé du sujet qui nous occupe, m'a dit qu'une étude s'élaborait sur de nouveaux tarifs à établir pour l'entrée de nos soieries, de nos eaux-de-vie et de nos vins, à des conditions meilleures que celles existantes.

Si les droits d'entrée, qui sont presque le double du prix de nos vins de Touraine, venaient à être diminués, nous pourrions songer à l'exportation de nos produits qui, dans un avenir peu éloigné, pourrait prendre un développement d'une certaine importance.

En attendant que ce fait se réalise, je ne dois pas terminer ce rapport sans parler du Canada qui, dès aujourd'hui, peut offrir un débouché important à nos vins.

A l'époque où cette contrée fut cédée à l'Angleterre, on n'y comptait que 75 000 Français. Aujourd'hui, ce noyau de population a atteint un chiffre qui dépasse un million et demi.

Les Canadiens français doivent à leur origine quelques dispositions à user de vin à leurs repas au lieu de s'en tenir exclusivement à l'eau glacée. Mais à quel prix ce vin arrive-t-il

jusqu'au consommateur? Quels seraient les meilleurs moyens d'en vulgariser l'usage? Quelles sont les voies les plus économiques pour le faire parvenir au Canada?

Voilà ce que j'ai cherché à savoir pour être à même de le dire à nos viticulteurs.

Notre vice-consul à Montréal, M. Perrault, a bien voulu se mettre à ma disposition et me procurer tous les renseignements que je pouvais souhaiter.

En constatant avec lui que tous nos produits arrivaient par l'entremise de l'Angleterre, nous avons pensé qu'il y aurait grand avantage à établir par notre marine marchande des relations directes entre les producteurs français et les consommateurs canadiens.

Je dois ajouter que je suis revenu avec cette conviction qu'il y a un avenir d'importation immédiate pour nos produits de Touraine dans ce pays, où les tarifs de douane sont beaucoup moins élevés qu'aux États-Unis. Je tiens à la disposition de ceux qui désireront les consulter les documents recueillis sur les lieux et ceux qui me sont survenus depuis mon retour, sur le transport, l'introduction et la vente de nos vins au Canada.

NOTE SUR LES FLEURS A SIX PÉTALES VISIBLES DANS LA GLACE,
par M. le comte Sansac de Touchimbert.

L'eau à l'état liquide paraît absolument amorphe et jusqu'ici je ne sache pas qu'on se soit aperçu qu'elle présente parfois des formes de cristallisation, telles que celles qui ont été constatées dans la neige par le D^r Scoresby, lorsqu'il parcourait les régions polaires et depuis par beaucoup d'autres savants.

La glace comme la neige présente des étoiles à six rayons, et elle n'est même formée que de ces figures merveilleuses, toutes parallèles à la surface de congélation. Toutefois il faut une certaine incidence de la lumière sur ces fleurs pour qu'on puisse les apercevoir. Il existe au centre de la fleur un point très-brillant qui est vide, puis six pétales s'étalent en couronne, autour de ce point.

M. Tyndall, qui a étudié les glaciers en Suisse et qui s'est occupé spécialement des phénomènes que présente la glace, a vu, lors de la congélation lente de l'eau, des étoiles de glace à six rayons, se former et flotter librement à la surface de l'eau. C'était presque prendre la nature sur le fait de la transformation d'un liquide en solide; puis, opérant la contre-épreuve, il amena dans un morceau de glace une légère fusion superficielle et constata à la loupe les fleurs à six pétales rangées autour d'un point central brillant.

Il résulte de ces expériences que, dès que l'eau entre en congélation, on peut apercevoir un grand nombre de fleurs à six pétales nageant d'abord au sein du liquide, puis s'agglomérant de plus en plus pour former la glace. La congélation paraissait toutefois indispensable pour la formation ou du moins la visibilité, même à la loupe, de ces images régulières. Or je crois pouvoir dire que les fleurs à six pétales, avec leur point central brillant et leur conformation glaciaire, peuvent être vues à l'œil nu avant toute congélation de l'eau.

Voici comment j'ai été amené à constater ce fait :

Le 31 mars de cette année 1877, je revenais de Tours par le train de 5 heures du soir, arrivant à Poitiers à 9 heures du soir. Ce jour-là, la température était élevée pour la saison; à 5 heures du soir, mes aides relevaient à Poitiers 16°, 2, et, à 9 heures du soir 11°, 6; il n'y avait donc aucune apparence de gelée ou de congélation possible. Une petite pluie fine du nord-ouest fouettait les vitres du compartiment où j'étais seul. A chaque station, je regardais le mouvement qui s'opérait en gare, lorsque mes yeux se trouvèrent regarder une de ces gouttelettes d'eau à la lueur d'un bec de gaz. Quel ne fut pas mon étonnement de voir, à l'œil nu, dans la gouttelette d'eau, les fleurs à six pétales, dont je connaissais parfaitement la forme et la grandeur: chaque gouttelette d'eau présentait une fleur et, lorsqu'elles étaient réunies, elles n'offraient plus à l'œil qu'un mélange confus, au sein duquel on pouvait cependant reconnaître ces mêmes fleurs.

Le train en partant rompit le charme et me laissa un peu abasourdi par cette vision; je me promis d'examiner attentivement et à nouveau ce phénomène à la prochaine station, afin de voir si la même image s'offrirait à mes yeux. J'ai revu les mêmes fleurs, non-seulement à cette station, mais à toutes les autres, la pluie tombant par intervalles et les vitres restant semées de gouttelettes d'eau.

Les fleurs n'apparaissaient pas dans toutes les positions, il fallait une certaine incidence avec la lumière du gaz. On pourrait l'évaluer à un angle de 30 degrés environ. Dans toute autre position, je n'apercevais que la goutte d'eau.

A mon retour à Poitiers, je résolus de vérifier ce phénomène, et, pour me mettre dans les mêmes conditions, j'attendis qu'il se produisit, à la nuit, une petite pluie; cette concordance me fut offerte le 5 avril 1877 au soir. La pluie tombait fine, du sud-ouest, sur les fenêtres de mon cabinet de travail; la température était au dehors de 8 degrés environ. J'ouvris alors la fenêtre, puis je posai une lumière du côté où la pluie avait frappé et à un mètre environ de la vitre; je me plaçai derrière le carreau, au côté opposé, en ayant soin de faire

avec la goutte d'eau, la bougie et moi, un angle de 30 degrés environ; je revis les fleurs à six pétales, moins brillantes il est vrai, à cause de la faible intensité lumineuse de la bougie, comparée à celle du gaz, mais elles présentaient toujours les mêmes formes.

Je ne pouvais plus avoir de doutes : les fleurs avec leurs pétales existent à l'état d'image dans l'eau, comme l'épreuve photographique sur la plaque de verre avant qu'elle soit fixée.

Il arrive parfois que des couches glacées de cirrhi descendent des hautes altitudes où ils séjournent habituellement, pour venir prendre la place des cumuli, c'est-à-dire pour se placer sur nos têtes à une hauteur de 4 ou 500 mètres. Dans ces conditions la température s'abaisse subitement et l'on peut enregistrer de la pluie. Cette pluie provenant de la fusion des particules glacées des cirrhi pourrait en tombant contenir encore des fleurs à six pétales et j'aurais pu être trompé par cette provenance. Mais, le 31 mars, la température était de 16 degrés à 6 heures du soir, de 14 à 7 heures, de 11°, 8 à 8 heures et de 11°, 6 à 9 heures de soir, c'est-à-dire que l'abaissement s'est produit normalement, sans présenter les chutes caractéristiques de la descente des cirrhi.

Le 5 avril, jour de la contre-épreuve faite chez moi, les vents étaient au sud-ouest, la température plus basse, il est vrai, que le 16; de 6 heures du soir à 10 heures, elle a été heure par heure de 7°, 8, 7°, 0, 8°, 5, 7°, 9, 7°, 2. Le ciel était presque complètement voilé et j'aperçus au moment de l'observation un arc-en-ciel double.

Le baromètre, le 31 mars, a donné 760 millimètres, ce qui détruit toute idée d'affaissement des couches aériennes supérieures, pour remplacer les couches inférieures se dérobant par un appel d'air voisin. Le 5 avril la pression était moindre (755).

Ces diverses circonstances n'indiquent pas la chute des courants nuageux, qui servent de véhicule aux cirrhi.

Rien au surplus n'est plus facile que de vérifier les faits que j'énonce, et je serais heureux qu'un savant plus autorisé que moi voulût bien les contrôler.

OBSERVATION DE L'ÉCLIPSE TOTALE DE LUNE DU 23 AOUT,
par M. le colonel **Gazan**.

Le temps n'a pas été très-favorable pour observer les phases de l'éclipse. Le ciel était pommelé, couvert de nuages floconneux, croisés par de fréquents stratus, plus ou moins noirs, venant du sud-ouest et dans une région inférieure,

masquant notre satellite par intervalles plus ou moins longs. Cependant de nombreuses et assez longues éclaircies ont permis de suivre assez complètement le phénomène.

Tout s'est passé comme l'avaient annoncé les journaux, d'après l'*Annuaire du Bureau des Longitudes*, et mes observations n'ont porté que sur les changements physiques apparents.

1° L'éclat de la Lune a très-peu diminué pendant son trajet dans la pénombre, tant avant son entrée qu'après sa sortie du cône d'ombre; à tel point que des personnes non prévenues ont pu ne pas s'en apercevoir.

2° Vers les trois quarts de l'éclipse, sur le bord occidental du disque et sur le contour de la mer des Crises et ses environs, la lumière était tellement blanche, qu'ils présentaient l'aspect de terres couvertes de neige : cet éclat s'est maintenu sur le croissant lumineux jusqu'à sa disparition totale.

3° Dès ce moment, le disque lunaire a été entièrement visible, par l'effet de l'irradiation des rayons du Soleil, produite par notre atmosphère; mais sa coloration en rouge a été légère; un fait que j'ai remarqué et sur lequel j'ai porté toute mon attention pendant toute la durée de l'éclipse, c'est que les bords du disque n'étaient plus nets et présentaient des saillies sur différents points. Serait-ce parce que la lumière réfractée que reçoit la Lune ne serait pas suffisante pour éclairer toutes les sommités qui, se projetant les unes sur les autres, rendent le contour régulier?

4° La Lune a toujours été visible à l'œil nu pendant son immersion dans l'ombre. Sa teinte, légèrement rougeâtre, s'est affaiblie jusqu'au milieu de l'éclipse, et l'effet contraire a eu lieu jusqu'au moment de sa réapparition dans la pénombre.

Des nuages assez opaques ont mis fin à mes observations, qui ont été faites avec une lunette de Chevalier, qui me vient de François Arago, et qui a un objectif de 5 centimètres de diamètre.

ORAGE DU 25 JUILLET DANS LES HAUTES-ALPES,
par M. Le Gaptan.

Les détails qui parviennent sont navrants. C'est l'Embrunais, déjà si éprouvé par les inondations du mois de juin, qui a été plus particulièrement frappé; mais l'orage a été partout d'une violence inouïe. A Gap, jamais les phénomènes électriques n'avaient présenté une telle intensité : les éclairs illuminaient le ciel d'une lueur ininterrompue; les détonations se suivaient sans intervalle. De même dans nos cantons méridionaux : « Le grondement du tonnerre, nous écrit-on de Ri-

biers, était effrayant. » Dans ce canton, la commune de Barret-le-Bas a été principalement éprouvée. A Barcelonnette, mêmes phénomènes, mais heureusement dégâts peu importants. Le météore réservait toute sa fureur pour les malheureuses vallées embrunaises.

Dans le canton de Chorges, c'est sur la commune de Théus que le désastre a sévi avec le plus de rigueur. Mais Prunières, Espinasses, Rousset et Remollon lui-même sont loin d'avoir été épargnés. Partout où la grêle s'est abattue, la vigne, unique ressource des populations de la vallée de la Durance, a été abîmée; feuilles et raisins ont disparu.

Dans le canton de Savines, les dommages sont incalculables. Quelques détails, empruntés aux lettres de nos correspondants, feront comprendre l'étendue des ravages.

« En vingt minutes, dit l'un d'eux, tout était dévasté. Dans les vignes, plus une feuille; dans les blés encore sur pied au moment de l'orage, on ne voit çà et là que quelques pailles restées debout, mais cassées par le milieu; tous les légumes sans exception ont disparu. Le matin, la campagne avait son aspect de mois de janvier... La grêle, aux endroits, où le vent l'avait réunie, avait une épaisseur de 40 centimètres... Les enfants ramassaient les petits oiseaux par douzaines... Aucune commune du canton n'a été épargnée. A Saint-Apollinaire, il ne reste absolument rien. Les arbres n'ont plus de feuilles. »

Notte correspondant d'Embrun nous dit :

« Les éclairs et le tonnerre se succédaient avec une rapidité étonnante : ce n'était qu'un grondement continu. Le vent était tellement violent que, près de la porte de Briançon, un gros peuplier a été arraché... Dans la commune d'Embrun, les mas de Caleyère, Chalvet, Saint-Roch, Sainte-Marthe, la Clapière, Chadenas sont à peu près complètement ravagés. Saint-André à Châteauroux n'a pas été épargné... On évalue la perte en blé à une bonne moitié. La vigne est tout aussi maltraitée, sinon plus. »

— Le Président de la Société d'Histoire naturelle de Colmar envoie la 16^e et la 17^e année (1875 et 1876) du Bulletin publié par la Société.

— M. le professeur **Zenger**, président de la Société des architectes de Prague, envoie à l'Association la publication suivante : « Mittheilungen des Architekten-und Ingenieurvereines, im Königreiche Böhmen (Jahrgang XI, Heft 1 et 2) ».

Le Gérant, E. COTTIN.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

16 SEPTEMBRE 1877. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 515.

Les communications administratives ou scientifiques, faites au Président de l'Association, doivent être adressées à M. Le Verrier, à l'Observatoire de Paris.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du conseiller-trésorier, M. le marquis d'Audiffret, à qui ils sont transmis.

Le Secrétariat est établi 113, boulevard Saint-Michel.

Les membres de la Société payent une cotisation annuelle de 10 francs.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 5 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

NOUVELLES CONSIDÉRATIONS SUR LA LOCALISATION DES CENTRES CÉRÉBRAUX RÉGULATEURS DES MOUVEMENTS COORDONNÉS DU LANGAGE ARTICULÉ ET DU LANGAGE ÉCRIT, par M. **Bouilland**. (Suite, voir *Bulletin* 513, p. 340.)

DEUXIÈME PARTIE. — *Division du corps de l'homme en deux côtés semblables, mais avec prééminence du côté droit.*

On sait que, sous le rapport des appareils de la vie dite *animale* (Bichat), le corps de l'homme est double, et que les deux moitiés dont il est composé, l'une droite, l'autre gauche, sont formées de parties semblables, de sorte que l'on a pu dire qu'il existait un homme droit et un homme gauche. Cette *dualité* de l'homme *physiologique* constitue même un grand caractère différentiel entre lui et l'homme *psychologique* ou *moral*, qui est essentiellement un, et dont il serait vraiment absurde de dire qu'il est *droit* et *gauche*.

Comme les autres organes de la vie animale, le cerveau est double, droit et gauche, et chacune de ses moitiés porte le nom d'*hémisphère*. Il ne pouvait en être autrement, puisque ce cerveau est précisément une sorte de centre où se rendent les nerfs des organes de sens qui sont doubles, et d'où partent

les nerfs des organes des mouvements, soumis à l'empire de l'intelligence et de la volonté, qui sont également doubles.

Cette dernière communication entre les deux côtés du corps et les deux côtés du cerveau a lieu de telle manière que c'est le côté gauche qui communique avec le côté droit du corps, ce qui s'opère par l'entrecroisement des faisceaux antérieurs de la moelle allongée, dont le droit se rend dans l'hémisphère gauche du cerveau, et dont le gauche se rend dans l'hémisphère droit.

Bien que les deux côtés du corps, en ce qui concerne les mouvements, soient identiques, néanmoins, en raison d'une loi, vraiment préétablie, le côté droit généralement a sur le côté gauche la *préséance*. Voilà pourquoi, dans les actes mécaniques dont l'exécution peut s'accomplir par un seul côté, comme l'écriture par exemple, nous nous servons du côté droit, nous sommes *droitiers*. A cet égard, la *pétition de la main gauche*, se plaignant, par l'organe de Franklin, *de ce qu'on ne lui a rien appris et de ce qu'on a tout appris à sa sœur, la main droite*, est on ne peut mieux fondée. Toutefois, que faire contre un privilège dont la nature elle-même est l'auteur, et manifestement *inné*?

Mais, si le côté droit du corps l'emporte ainsi sur le côté gauche en ce qui concerne les actes mécaniques, en est-il de même pour le cerveau? Cette question, jusqu'ici, n'a pas encore été sérieusement étudiée, et cependant elle en est bien digne. Avant de la résoudre, autant que nous le pourrions, par les faits, il n'est pas inutile de faire remarquer que, dans le cas où ce serait, en effet, le cerveau droit qui aurait la préséance sur le gauche, il s'ensuivrait, par une sorte de contradiction, que le côté le plus faible du corps serait mû par le côté le plus fort du cerveau, et le côté le plus fort du corps par le côté le plus faible du cerveau. Or il faut rendre à la nature cette justice, que loin de procéder ainsi par voie de contradiction si flagrante et véritablement choquante, elle procède par une voie tout à fait opposée. Partant de cette prémisse, érigée en un principe, dont nous avons en quelque sorte pour garant le souverain législateur lui-même, ne nous serait-il pas permis de conclure, *a priori*, que l'hémisphère gauche du cerveau doit avoir la préséance sur le droit dans le même rapport que le côté droit du corps, au contraire, la possède sur le gauche, et que si nous sommes *droitiers* du corps, nous sommes *gauchers* du cerveau?

En attendant que des recherches anatomiques et physiologiques aient décidé cette question, nous pouvons affirmer que les recherches cliniques, les plus exactes et les plus répétées, déposent en faveur de la préséance de l'hémisphère

gauche du cerveau, du moins en ce qui concerne les mouvements du langage articulé. C'est là ce que nous allons démontrer dans la partie suivante de ce travail.

TROISIÈME PARTIE. — Localisation du centre nerveux régulateur des mouvements coordonnés du langage articulé.

Dans diverses Communications antérieures à celle-ci, j'ai déjà exposé les faits et les raisonnements d'après lesquels j'ai cru pouvoir établir que le centre nerveux dont il s'agit avait pour siège les lobes frontaux des hémisphères cérébraux. Cette localisation a été récemment combattue, dans un Mémoire *Sur la fonction du langage et sur la pensée*, par M. le Dr Ed. Fournié, auteur d'un remarquable ouvrage sur le système nerveux cérébro-spinal.

Il n'est pas possible, selon lui, *d'admettre que les conditions matérielles de la parole se trouvent localisées dans la troisième circonvolution du lobe frontal gauche*, malgré l'exactitude et l'authenticité des faits d'Anatomie pathologique sur lesquels cette manière de voir est établie.

Ce n'est pas dans ces termes que j'ai formulé ma localisation, et je ne suis en quelque sorte responsable que de ma propre formule, qui, j'ose l'espérer, sortira victorieuse de la nouvelle opposition qui lui est déclarée, par un observateur d'ailleurs si compétent. Voici maintenant ma réponse aux diverses objections de M. le Dr Fournié.

Première objection. — La perte de la parole par la lésion d'un seul côté du cerveau ne prouve pas que la parole soit localisée dans ce côté; elle prouve que les deux côtés sont absolument indispensables à la formation de la parole. Lorsque le mécanisme selon lequel se produit la parole est réduit à la moitié de ses rouages par la lésion d'un hémisphère, l'ensemble du mécanisme s'arrête.

Réponse. — La formule que j'ai proposée, soit en 1825, soit plus tard, ne suppose pas que la perte de la parole, par lésion d'un seul côté du cerveau, soit une preuve que la parole a pour siège ce côté seul. Cette formule, au contraire, porte positivement que le principe coordinateur des mouvements du langage articulé réside dans les *lobes antérieurs du cerveau*. Mais, si la perte de la parole, par lésion d'un seul côté du cerveau, ne prouve pas que la parole soit localisée dans ce côté, elle prouve encore moins que les deux côtés sont absolument indispensables à la parole, puisqu'il est des cas innombrables dans lesquels la parole est conservée bien qu'un des côtés du cerveau soit profondément lésé. Alors donc que le mécanisme selon lequel se produit la parole est réduit à la moitié de ses rouages par la lésion d'un hémisphère, l'en-

semble du mécanisme ne s'arrête plus, mais, au contraire, continue.

Deuxième objection. — Si les phénomènes de sensibilité et de mémoire peuvent se suppléer dans les deux hémisphères, il n'en est pas de même des phénomènes excito-moteurs, qui, des deux côtés, ont un rôle analogue, mais distinct quant au siège du résultat obtenu; d'où il suit que, dans tout fonctionnement qui provoque le mouvement de deux parties symétriques du corps, les deux hémisphères seront nécessairement en jeu, et si l'un d'eux vient à être lésé, le fonctionnement ne s'accomplira pas.

Réponse. — Il est vrai que les phénomènes excito-moteurs ont, des deux côtés du cerveau, un rôle analogue, mais distinct quant au siège du résultat obtenu.

Mais il ne s'ensuit pas que les deux hémisphères doivent être nécessairement en jeu pour que le résultat soit obtenu, attendu que ce résultat, c'est-à-dire la parole ou voix articulée, s'accomplit, au contraire, parfaitement par une seule des deux moitiés symétriques du corps qui lui sont consacrées; d'où il suit, contrairement à l'opinion de M. Fournié, que, si l'un des deux hémisphères du cerveau vient à être lésé, le fonctionnement du langage articulé ne cessera pas toujours de s'accomplir. Il y a plus, c'est que, en règle générale, comme nous l'avons dit plus haut, lorsque la lésion portera exclusivement sur l'hémisphère droit, ce fonctionnement n'en continuera pas moins.

Ici l'erreur de M. le Dr Ed. Fournié provient uniquement d'avoir fait une application malheureuse d'un principe, d'ailleurs avéré, savoir que dans les cas où deux parties symétriques du corps participent nécessairement à un mouvement donné, les deux hémisphères du cerveau qui président à ce mouvement seront aussi nécessairement en jeu.

Troisième objection. — Les conditions matérielles de la parole, considérée comme phénomène sensible, se trouvent dans les deux hémisphères.

Réponse. — La parole ainsi considérée est celle que j'ai désignée sous le nom de *parole intérieure*, et qui concerne toutes les choses relatives aux *mots*, à leur mémoire en particulier, et aussi à la mémoire des mouvements nécessaires à leur prononciation. Je ne discuterai point l'assertion de M. Ed. Fournié, relative à cet élément *intellectuel de la parole*, qui mérite à lui seul une étude spéciale, mais dont je ne m'occupe pas ici.

Quatrième objection. — Les conditions matérielles de la parole, considérée comme phénomène du mouvement, se trouvent indispensablement dans les deux côtés du cerveau.

Réponse. — Nous avons suffisamment démontré plus haut

que l'action simultanée des deux lobes frontaux du cerveau n'était pas indispensable pour la fonction du langage articulé.

S'il est des cas dans lesquels M. le Dr Ed. Fournié a formellement constaté que les deux côtés du cerveau participaient à ce phénomène, qu'il veuille bien les publier; nous les examinerons, et nous serons des premiers à les admettre, s'ils sont conformes à la vérité.

Cinquième objection. — Contrairement à l'opinion de MM. Broca et Bouillaud, il n'est pas possible d'admettre que les conditions matérielles de la parole se trouvent localisées dans la troisième circonvolution du lobe frontal gauche, malgré l'exactitude et l'authenticité des faits d'Anatomie pathologique sur lesquels cette manière de voir est établie.

Réponse. — Ma manière de voir personnelle n'est pas, je le répète, telle que M. Ed. Fournié la formule ici. On a pu s'en convaincre par tout ce que j'ai dit dans ce travail. Cette manière de voir c'est que les lobes antérieurs du cerveau président aux mouvements nécessaires au langage articulé; c'est que, d'après un grand nombre de faits exactement observés, il suffit d'un seul lobule pour présider à ces mouvements, et que, en règle générale, le lobe gauche en est chargé, mais que le lobe droit n'en reste pas moins apte à les régir, ainsi qu'il arrive effectivement dans un certain nombre de cas que j'ai spécifiés.

Cette heureuse faculté que possèdent les deux moitiés du corps, de pouvoir se remplacer l'une l'autre pour l'exercice d'un certain nombre de fonctions, ne constitue-t-elle pas une sorte de précaution providentielle pour les cas dans lesquels l'une d'elles se trouve frappée d'impuissance? N'est-ce pas un nouvel exemple de ces grandes et sages lois de la nature, dont la contemplation procure à notre esprit de douces et nobles jouissances.

Cet esprit lui-même, quel qu'il soit dans son essence, qu'il ne nous appartient pas de sonder, ne peut, comme nous venons de le voir, se passer de l'intervention du cerveau, dans l'accomplissement des trois opérations fondamentales connues sous les noms de *parole*, *écriture* et *lecture*. Chacun d'eux y joue son rôle propre et distinct, l'un à titre d'agent *psychologique*, l'autre à titre d'agent *physiologique*. A l'esprit, l'intelligence, les *pensées*, et les *mots* qui en sont les signes. Au cerveau, l'action ou la fonction par laquelle sont excités ou mis en jeu les mouvements au moyen desquels les mots sont *prononcés*, *écrits*, *lus*.

Or, comme la parole, l'écriture et la lecture sont les trois grands moyens par lesquels les pensées s'expriment, et par

lesquels s'établissent ainsi entre les hommes leurs relations intellectuelles et morales de toute espèce, on peut affirmer qu'il suffirait, pour changer en quelque sorte la face du monde civilisé, de l'abolition complète de la fonction au moyen de laquelle la portion frontale ou antérieure du cerveau concourt à l'exercice de la parole, de l'écriture et de la lecture. Qu'on dise après cela que le front de l'homme n'est pas une chose glorieuse, et n'est pas fait en quelque sorte pour porter la couronne du règne animal !

NOTE SUR QUELQUES EXPÉRIENCES RELATIVES A L'ACTION PHYSIOLOGIQUE DU SALICYLATE DE SOUDE, par MM. **Bochefontaine** et **Chabbert**.

Le salicylate de soude a été dans ces dernières années, tant en France qu'à l'étranger, l'objet d'un nombre assez considérable de travaux de la part de différents auteurs, qui ne sont pas absolument d'accord sur l'action physiologique de ce médicament. Cette différence d'opinions est une preuve qu'il y a lieu de tenter d'élucider la question par de nouvelles recherches expérimentales. C'est ce que nous avons fait sur l'instigation de M. Vulpian, dans son laboratoire de Pathologie expérimentale à la Faculté de Médecine.

Nous nous sommes servis du salicylate de soude ordinaire du commerce, et du salicylate de soude pur. Les deux produits diffèrent sensiblement. Le premier, moins parfaitement blanc que le second, est moins finement pulvérisé que lui ; il a une odeur manifeste d'acide phénique, tandis que le second n'a aucune odeur. Enfin le salicylate de soude ordinaire prend une teinte brun rougeâtre quand il est dissous dans l'eau distillée, tandis que la même solution de salicylate de soude pur est incolore et n'a pas comme l'autre un goût d'acide phénique. Les résultats de nos recherches avec ces deux sels ont été les mêmes ; mais ils ont été la plupart du temps beaucoup moins nets, moins évidents, lorsque nous avons employé le salicylate de soude ordinaire, que dans les cas où l'on fait usage du salicylate pur. Ainsi, les désordres produits par l'action locale irritante du salicylate commun nous ont, dans plusieurs cas, chez les grenouilles particulièrement, empêché de distinguer les troubles physiologiques déterminés par l'absorption de ce sel introduit sous la peau, d'avec les troubles déterminés par l'imprégnation des tissus et leur altération dans une plus ou moins grande étendue. Avec le salicylate pur, ces difficultés se sont à peine présentées.

Nos recherches ont été faites sur des grenouilles, des cobayes et des chiens, et toutes elles ont eu lieu par introduc-

tion de sel en nature sous la peau, ou par injection hypodermique. Bien qu'elles soient incomplètes, elles nous autorisent dès à présent à tirer d'une première série d'expériences les conclusions suivantes :

1. Le salicylate de soude est un agent toxique, à condition d'être introduit dans l'économie à doses relativement considérables. Il faut donner 6 grammes de ce sel à un cobaye adulte, de taille ordinaire, pour amener chez lui la perte du mouvement. Dans ce cas, l'animal meurt au bout de deux ou trois minutes après la production de l'état paralytique. Les grenouilles chez lesquelles on a produit l'abolition des mouvements volontaires et réflexes, au moyen du salicylate de soude, sont toujours mortes plus ou moins rapidement.

Un chien, qui avait reçu sous la peau 8 grammes de salicylate, a manifesté d'abord de l'inquiétude et un peu d'agitation. Trois quarts d'heure environ après l'injection sous-cutanée, il a été pris de vomissements abondants, sanguinolents à un certain moment, et qui ont persisté pendant sept heures environ. Le lendemain l'animal était engourdi incomplètement, très-faible; il se tenait constamment couché dans un coin, et fléchissait sur ses membres lorsqu'on essayait de le faire tenir debout sur ses quatre pattes. La sensibilité aux excitations (pincement, etc.) n'a pas paru un instant affaiblie. L'animal est revenu peu à peu à son état normal.

2. Le salicylate de soude abolit les mouvements spontanés.

3. Les mouvements réflexes disparaissent ensuite.

4. Les propriétés des nerfs centripètes ne paraissent pas disparaître avant celles des nerfs centrifuges.

5. L'excito-motricité persiste après que les mouvements réflexes ont entièrement cessé.

6. La contractilité musculaire est conservée, et les mouvements du cœur persistent alors que les mouvements réflexes et l'excito-motricité ont disparu. Le salicylate de soude n'est donc ni un poison musculaire, ni un poison du cœur.

Il nous semble que l'on peut préciser l'action physiologique du salicylate de soude en disant que cette substance agit sur la substance grise nerveuse encéphalo-médullaire, et particulièrement peut-être sur la moelle et le bulbe pour en diminuer ou en abolir les propriétés. (*Journal des Connaissances médicales.*)

DU PHÉNOMÈNE OPHITIQUE DANS LES PYRÉNÉES DE LA HAUTE-GARONNE, par M. A. Leymerie.

On peut distinguer dans les gîtes ophitiques de la Haute-

Garonne, deux groupes, situés, l'un et l'autre, à la droite du fleuve qui a donné son nom au département. Le plus important de ces groupes dépend des Pyrénées proprement dites; l'autre se montre beaucoup plus bas, dans le canton de Salies, vers la limite qui sépare cette grande chaîne du chaînon marginal, que nous appelons les *petites Pyrénées* et qui a le privilège d'offrir *exclusivement* les terrains supérieurs de la chaîne générale.

Il est à remarquer que ces deux régions, où s'est produit le phénomène ophitique, sont celles où les terrains sont le plus dérangés, et modifiés par des causes souterraines, notamment par des forces énergiques qui ont ramené au jour des roches anciennes à la place qui devrait normalement appartenir aux divers membres de la série secondaire.

Groupe des Pyrénées proprement dites. — Dans la Haute-Garonne, le versant nord des Pyrénées offre, dans sa partie la plus élevée, la série régulière des terrains granitiques et paléozoïques, qui se termine, un peu en aval de Saint-Béat, par le grès rouge pyrénéen. Plus loin, au nord, devraient commencer et se développer exclusivement, à un niveau inférieur, les terrains jurassique et crétacé; mais ce n'est pas ainsi que les choses se passent. Un soulèvement exceptionnel vient interrompre l'ordre normal, en faisant surgir et réapparaître, vers le milieu du versant, le granite et les étages du terrain de transition et porter à une hauteur extraordinaire, parallèlement à la chaîne, une zone principalement formée par le calcaire jurassique superposé aux terrains anciens. Ces derniers surgissent, en effet, en deux endroits de cette zone secondaire surélevée, savoir: dans le bassin de Saint-Béat, notamment à la base du pic du Ger, et plus à l'est, dans le val du Ger, un peu en amont de la petite ville d'Aspet.

De part et d'autre, c'est-à-dire au sud et au nord de cette zone, on voit descendre de hauts escarpements qui se rendent dans des dépressions linéaires relativement profondes, qui ne sont autre chose que les lignes d'*arrachement* suivant lesquelles cette tranche a été violemment séparée des régions adjacentes, dont l'une, celle du nord, qui est jurassique, occupe un niveau plus bas. Or c'est précisément dans ces lignes ou failles que se montrent les gîtes ophitiques les plus importants. Il nous suffira de citer, du côté sud, les tiphons de *Lez*, du col de *Menté*, d'*Eup*, dans la contrée de Saint-Béat, et, du côté opposé, le gîte ophitique de *Cazaunous* et principalement le dôme lherzolitique d'*Arguenos*, auquel on serait tenté d'attribuer la marmorisation du calcaire jurassique de Cagire, qui, au contact, se trouve transformé en un marbre statuaire comparable à celui de Paros.

D'un autre côté, le haut plateau de Porter, au delà du val

de Ger, offre des affleurements centraux de diorite et de lherzolite, qui ont une grande importance.

Groupe de la région de Salies. — La grande chaîne des Pyrénées se termine à la Garonne, par une bande de grès vert, peu élevée et médiocrement dérangée, où l'on ne remarque conséquemment aucun tiphon d'ophite; mais, si l'on franchit cette limite pour entrer dans la région de Salies, où commencent les petites Pyrénées, on verra reparaitre le phénomène, qui s'y est même exercé avec une assez grande intensité, et l'on n'en sera nullement surpris quand une étude attentive du sol y aura fait reconnaître, pour ainsi dire, au ras de terre, des schistes satinés, anciens, morcelés, qui indiquent comme une velléité des forces souterraines tendant à produire encore, dans cette partie basse des montagnes, un relèvement du même ordre que ceux qui, à la base du Ger et au sud d'Aspet, ont fait réapparaître le granite et les étages paléozoïques au sein des calcaires du Jura. Il n'y a donc pas lieu de s'étonner si les couches crétacées supérieures et celles de l'éocène y portent la trace de nombreuses et profondes perturbations. Il y a là, de plus, des effets de métamorphisme évidents, qui consistent dans la présence du gypse au sein d'argiles et de marnes sénoniennes, qui se colorent ici par modification.

Deux grands affleurements ophitiques doivent être signalés dans cette région : l'un, à Salies même, où il présente une assez grande importance, et où se trouve une source salée qui a donné son nom à la ville; l'autre, situé plus au nord, s'allonge sur 2500 mètres au bord du ruisseau du Lens, qui coule dans une faille. Il y a des exploitations de gypse dans le voisinage de l'un comme de l'autre.

Conclusions. — Des observations résumées dans cette Note, il résulte que l'ophite proprement dite et la lherzolite sont deux faciès différents, mais concomitants d'un phénomène éruptif caractéristique des Pyrénées, qu'il convient de désigner dans son ensemble par le nom d'*ophitique*.

Ce phénomène ne s'est exercé, ou du moins ne se manifeste que dans la moitié inférieure du versant, et il n'en existe aucune trace dans les hautes régions, dont les roches éruptives sont le granite, l'eurite, le quartz.

Dans le champ même que nous venons de lui assigner, il ne montre ses effets que dans les lieux où réapparaissent ou tendent à réapparaître les terrains anciens extraordinairement soulevés. Les éruptions ont eu lieu principalement dans les failles qui se rattachent à ces soulèvements : il y a cependant des gîtes centraux sporadiques.

La lherzolite, absente dans la région de Salies, se joint à l'ophite proprement dite (diorite) dans la zone jurassique, en

agissant de la même manière. Ces roches apparaissent dans les mêmes conditions et souvent dans les mêmes lieux. Quelquefois elles se touchent et semblent confluer, circonstance curieuse si l'on considère la grande différence qui existe dans leur composition.

Les gîtes ophitiques de la Haute-Garonne ne paraissent devoir être assujettis à aucune direction spéciale : ils suivent celle des lignes de fracture, ou se disposent d'une manière sporadique.

Le phénomène ophitique, qui n'a pas produit de modifications très-sensibles dans la région supérieure, si ce n'est peut-être la transformation du calcaire jurassique en marbre blanc cristallin, a probablement déterminé la formation et l'intercalation du gypse à la base des couches sénoniennes et la sortie de l'eau salée de la région de Salies.

Age de l'ophite. — La question de l'âge de l'ophite a été résolue très-diversement par les géologues. Élie de Beaumont et Dufrénoy pensaient que les roches qui se rattachent à ce type général avaient apparu à une seule époque relativement récente. Plus tard, on a émis l'idée que les manifestations de ces mêmes roches à la surface avaient pu se produire à diverses époques et même assez anciennement. On s'appuyait principalement sur la présence de fragments dioritiques dans le conglomérat grossier de Miramont, près de Saint-Gaudens, qui est un des éléments de notre grès vert (cénomanien?). Aujourd'hui, cette preuve me paraît avoir perdu de sa valeur, par l'observation que j'ai faite d'une sorte de diorite stratoïde subordonnée dans certaines assises paléozoïques d'où auraient pu provenir les éléments ophitiques de Miramont.

S'il fallait hasarder une opinion, je dirais que, d'après l'ensemble des observations que j'ai pu faire dans toute l'étendue des Pyrénées et particulièrement des faits qui sont très-brièvement indiqués dans cette Note, sans nier d'ailleurs qu'il y ait eu des manifestations postérieures plus restreintes, je serais forcé de faire dater leur principale apparition de l'époque même du grand soulèvement pyrénéen, auquel elles pourraient bien avoir contribué pour une très-grande part.

SOCIÉTÉ PHILOMATHIQUE DE PARIS. — SUR LA CONSTITUTION DE L'ALBUMINE, par M. Maurice Dupont.

M. Maurice Dupont a entrepris une série de recherches sur la composition de l'albumine, dont il a communiqué à la Société les premiers résultats.

En soumettant le blanc d'œuf à l'électrolyse sous l'influence de six éléments de Bunsen et en employant comme

électrodes deux lames de charbon, il obtient deux dépôts, l'un au pôle positif, l'autre au pôle négatif. Ces deux pôles n'ont pas le même aspect : celui qui est au pôle positif a une couleur blanche et devient jaunâtre par la dessiccation ; il est granuleux ; celui qui se dépose au pôle négatif présente l'aspect d'une gelée transparente.

Ces deux dépôts sont solubles à froid dans une dissolution alcaline, mais celui du pôle positif n'est soluble dans l'eau à aucune température ; celui du pôle négatif se dissout dans l'eau bouillante.

La quantité qui se dépose sur la lame positive est beaucoup moindre que celle qui se forme sur la lame négative.

D'autres différences se manifestent lorsque, au lieu d'employer comme électrodes les lames de charbon, on emploie des lames métalliques. Au pôle positif, le dépôt devient plus abondant, sans cependant devenir égal à celui qui s'amasse au pôle négatif : il se combine avec le métal et prend la coloration des sels que ce métal forme en se combinant avec les acides. Ces combinaisons sont insolubles dans l'eau, mais elles deviennent solubles si l'on ajoute un alcali. Si à cette solution on ajoute un acide, l'élément albumineux se dépose sous l'aspect d'un précipité blanc, opaque, insoluble.

Le dépôt qui se forme au pôle négatif ne diffère pas de celui qui se fait sur la lame de charbon : il ne se combine pas avec le métal, mais il se combine avec les acides et forme un précipité qui se redissout dans un excès d'acide à froid ou à chaud, suivant la nature de celui-ci.

Les deux produits que l'on obtient par l'électrolyse diffèrent l'un et l'autre du blanc d'œuf, non-seulement par leur aspect, mais aussi par leurs propriétés ; ainsi le dépôt du pôle positif est insoluble dans l'eau ; celui du pôle négatif se dissout dans l'eau bouillante alors que le blanc d'œuf se coagule et passe à l'état insoluble.

Quant aux combinaisons que forme le blanc d'œuf avec les bases ou avec les acides, ce sont à la fois celles qu'on forme avec chacun des deux dépôts.

M. Dupont croit pouvoir conclure de ces faits que le blanc d'œuf se compose de deux albumines, l'une électropositive, qui serait une albumine alcaline, l'autre électronégative, qui serait une albumine acide ; ces deux éléments, en se combinant, en formeraient un seul qui mériterait le nom d'*albuminate d'albumine*.

On ne doit pas se dissimuler que, pour justifier cette manière de voir, il est nécessaire de connaître exactement la composition chimique des deux dépôts albumineux. C'est dans cette direction que M. Dupont se propose de continuer

son travail, et il espère pouvoir bientôt soumettre à l'appréciation de la Société les résultats qu'il aura obtenus.

VARIATIONS LOCALES DE QUELQUES MAMMIFÈRES, PRINCIPALEMENT
SOUS LE RAPPORT DE LA TAILLE, par M. J.-A. Allen.

Les remarques de l'auteur portent sur les Carnassiers. Il a eu à sa disposition les belles collections de crânes de Mammifères américains appartenant au Musée national, dans lesquelles une même espèce est quelquefois représentée par quatre-vingts à cent échantillons. Il a remarqué que les différences dans la taille suivant la latitude sont très-grandes chez les loups et les renards, se montant quelquefois à 25 pour 100 de la taille moyenne de l'espèce, tandis que chez d'autres Carnassiers il n'y a presque pas de variations. Contrairement à l'idée communément admise, pour une même espèce, il n'y a pas toujours une augmentation de taille à mesure que l'on s'éloigne de l'équateur; quelques *Felis* et le *Procyon lotor* au contraire sont représentés par de plus gros individus dans les régions méridionales que dans celles plus au nord. On peut dire que généralement l'augmentation dans la direction du sud se remarque dans les espèces ou les genres qui sont abondants sous les tropiques.

La plupart des Mammifères de l'Amérique du Nord appartiennent à des familles, sections ou genres, qui ont leur plus grand développement dans les régions tempérées ou froides de l'hémisphère arctique, tels que les *Cervidæ*, les *Canidæ*, les *Mustelidæ*, les *Sciuridæ* (principalement les *Arctominae*), les *Leporidæ*, les *Castoridæ*, les *Arvicolidæ*, etc. Ceux-là présentent rarement des exceptions à la loi de décroissance à mesure que la latitude diminue; comme nous l'avons dit plus haut, les exceptions les plus apparentes se rencontrent chez les *Telides* et les *Procyonides*, dont le développement maximum s'observe sous les tropiques.

L'auteur exprime par les trois propositions suivantes les relations de la taille avec la distribution géographique des animaux :

1° Le maximum de développement physique des individus a lieu où les conditions extérieures sont le plus favorables à la vie de l'espèce;

2° Les plus grosses espèces d'un groupe (genre, tribu ou famille suivant les cas) se trouvent là où le groupe atteint son plus haut point de développement ou, en d'autres termes, à l'endroit que l'on pourrait appeler son centre de distribution;

3° Les représentants d'un groupe les plus *typiques* ou gé-

néralisés se trouvent aussi près de son centre de distribution, en dehors duquel les formes sont plus ou moins aberrantes ou spécialisées.

L'espace nous manque pour donner les faits sur lesquels il appuie ces propositions et leur application aux espèces américaines dont il publie les mesures; nous devons renvoyer pour cela le lecteur au Mémoire original.

NOTE SUR LA BASCULE PHYSIOLOGIQUE ET SES APPLICATIONS,
par M. L. **Grandeau**.

Dans la séance de la Société d'Encouragement, tenue le 11 mai dernier, M. A. Redier a présenté une bascule enregistreuse construite pour la Station agronomique de l'Est en vue d'expériences dont je lui ai communiqué le plan dans le courant de l'année dernière. Installé le 17 mai dans mon laboratoire, cet instrument, exécuté avec le talent et le soin qui placent au premier rang les appareils imaginés et construits par M. A. Redier, m'a déjà fourni des résultats intéressants pour la Physiologie animale et végétale.

1° L'appareil, auquel je propose de donner le nom de *Basculé physiologique*, a pour but principal d'enregistrer les courbes représentant les gains ou les pertes de poids d'une matière quelconque (sol, plante, animal, etc.) placée sur l'un ou l'autre des plateaux.

C'est en vue d'expériences sur l'évaporation du sol et sur la transpiration des végétaux feuillus et résineux, que j'ai demandé à M. A. Redier de construire pour mon laboratoire trois bascules de ce modèle et deux thermomètres enregistreurs, l'un mouillé, l'autre sec. A l'aide de l'emploi simultané de ces cinq appareils, j'espère résoudre expérimentalement des problèmes du plus haut intérêt pour l'agriculture.

LUEURS VERTICALES SOLAIRES, OBSERVÉES LES 21 ET 27 JUIN 1877,
A LA BAUMETTE (PRÈS ANGERS), par M. **Albert Cheux**.

Le 21, j'ai observé, à 8 heures du soir, une lueur verticale d'un rouge très-vif d'environ 10 degrés de hauteur et 2 degrés de largeur. Cette lueur, s'étalant en éventail, a persisté pendant une demi-heure après le coucher du Soleil. Le ciel était chargé de cumulus épais et de cirrhus venant lentement du sud. Le lendemain le ciel était couvert avec pluie.

Le 27, le même phénomène a été observé; la lueur était très-faible, d'un rouge pâle et n'avait que 7 degrés de hauteur. Le ciel était peu chargé de cumulus et le lendemain j'observai un halo solaire assez vif.

COMMISSION MÉTÉOROLOGIQUE DE LA HAUTE-SAVOIE.
JUILLET 1877, par M. TISSOT.

Pressions barométriques moyennes : 726 millimètres à Annecy, 723 à Saint-Julien, 710 à Mélan. Excursion du mercure 16,4 à Annecy, 16,7 à Saint-Julien, 15,7 à Mélan. La pression moyenne est aussi haute qu'en juin, mais les oscillations sont plus profondes, ce qui explique le caractère pluvieux de ce mois.

La température a été un peu moins élevée qu'en juin, tout en se rapprochant beaucoup de la normale. On a eu 20 degrés à Annecy, 17 à Mélan et 16 à Tamié, pendant que le mois précédent avait donné respectivement 21, 10 et 17 degrés. Cette décroissance n'a pas empêché la fonte des neiges de se poursuivre énergiquement; de sorte que le lac Léman, qui avait ressenti une baisse légère à la fin de juin, s'est remis à monter durant presque tout ce mois, jusqu'à la cote 1^m,97 qu'il a conservée les 25, 26 et 20 juillet de l'année dernière; la plus forte connue n'avait été que de 1^m,91.

Orages le 6, le 12, le 14, le 17 et le 24. Les plus importants sont ceux du 6 et du 14 : le premier surtout fut accompagné d'une forte grêle qui détruisa quatorze communes au sud d'Annecy; il éclata après midi. Le même jour, mais dans la matinée, un gros orage avait fait irruption dans le bassin de la Dranse par le col des Gets où il a également occasionné des dégâts. Celui du 14 fut encore accompagné de grêle sur différents points; quant aux autres, ils ne se signalèrent que par la force du vent et du tonnerre ou par l'abondance de l'eau recueillie.

Maximum de l'eau tombée dans le courant du mois : 274 millimètres en quatorze jours au col des Gets (altitude 1162 mètres); minimum 64 millimètres en sept jours à Annemasse (alt. 435 mètres). Chamonix a reçu 185 millimètres de pluie, quantité considérable pour cette station, et qui n'a été dépassée que deux fois depuis un an et demi.

ACADÉMIE DES LETTRES, SCIENCES, ARTS ET AGRICULTURE DE METZ.

L'Académie décernera, au mois de mai 1878, des médailles d'or, des médailles de vermeil et des médailles d'argent aux meilleurs Mémoires qui lui auront été envoyés sur les questions de Poésie, Beaux-Arts, Philologie, Histoire, Archéologie, Sciences, Agriculture.

L'Académie n'admet au concours que des œuvres inédites.

Les Mémoires présentés au concours devront être rédigés en français, et adressés, avant le 15 janvier 1878, terme de

rigueur, au secrétariat de l'Académie, rue de la Bibliothèque.
Le Président, DE SAULCY.

— Le Président de la Société d'Agriculture, Sciences, Arts et Belles-Lettres d'Indre-et-Loire adresse les numéros de janvier à juin 1877 du Bulletin publié par la Société.

— L'Association Scientifique a reçu par l'entremise de la Smithsonian Institution les huit volumes suivants :

« *Annals of the astronomical Observatory of Harvard College Cambridge* », vol. VI, VII, VIII;

« *Daily Bulletin of the signal service U. S. A. with the Synopses, probabilities and Facts, August, September, October, November, December 1873, January 1874* ».

— **M. Delestre** envoie une brochure : « Découverte de l'éther atmosphérique ».

— **M. Hirm** adresse le résultat des expériences exécutées sous sa direction, en 1873 et en 1875, par MM. Dwelshauvers-Dery, W. Grosseteste et Hallauer sur les moteurs à vapeur.

— Le Président de la Société d'étude des Sciences naturelles de Béziers adresse la première année du Bulletin publié par la Société.

— Le Président de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse transmet le premier fascicule (1876-1877) du Bulletin publié par la Société.

— Le Président de la Société de Médecine de Nancy adresse les Mémoires de la Société pendant l'année 1875-1876.

— Le Président de l'Académie nationale des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Caen envoie les Mémoires publiés par la Société pendant l'année 1876.

— **M. le curé Le Breton** adresse les observations d'étoiles filantes faites à Sainte-Honorine-du-Fay (Calvados) pendant les nuits du 16 et du 17 novembre 1876.

— **M. Courtois**, à Muges. Pluie en avril, 64^{mm}; en mai, 83. Orages les 2, 3, 27 et 29 avril. Tempête le 17. Forte crue de la Garonne le 20. — Orages les 1^{er}, 5 et 14 mai.

— **M. Piazzi Smyth**, directeur de l'Observatoire d'Édimbourg, adresse les observations faites en mars et en avril en différentes villes de l'Écosse. Nous en extrayons la pluie recueillie. En mars: Edinburgh, 68^{mm}; Dundee, 64; Aberdeen, 57; Paisley, 36; Greenock, 111; Leith, 39. — En avril: Edinburgh, 80^{mm}; Dundee, 67; Aberdeen, 77; Paisley, 83; Leith, 68; Perth, 78.

— **M. Moritz** adresse les observations sur l'inclinaison magnétique faites à l'Observatoire de Tiflis, de 1870 à 1876, par M. Kiefer.

DÉCOUVERTE D'UNE NOUVELLE PETITE PLANÈTE, par M. Watson.

— Dépêche de M. Joseph Henry, reçue le 5 septembre à 10^h 50^m du matin à l'Observatoire de Paris.

« Planète par Watson, à Ann-Arbor, le 3 septembre. Ascension droite, 23^h 10^m; déclinaison nord, 0° 45'. Mouvement diurne : en ascension droite, 55 secondes; en déclinaison, 1° sud. 11° grandeur. »

Versements personnels en août 1877.

MM. Alexandre (Charente), 10 fr. — Alluard (Puy-de-Dôme), 15. — Abria (Gironde), 280.

Mesdames P. Bert (Paris), 10. — Binoche (Paris), 10. — MM. Ph. Breton (Isère), 26. — D^r Bonnafont (Paris), 20. — Bliquez-Bernardin (Vosges), 30. — P. Bert (Paris), 15.

MM. Cournerie (Manche), 39. — Chappuis (Haute-Garonne), 26. — Carlier (Landes), 10. — Commission météorologique de Tarn-et-Garonne, 20. — Commission météorologique de l'Eure, 180. — Célérier (Paris), 13. — Comte de Chabot (Paris), 13. — Chenest (Paris), 10. — Chevallier (Paris), 13. — Corbet (Paris), 13. — Couche (Paris), 10. — Commission de la Lozère, 20.

MM. Dumas (Paris), 15. — Daguin (Haute-Garonne), 15. — Delagrave (Paris), 10. — Delorme (Paris), 13. — Dunoyer (Paris), 10. — Durenne (Paris), 13.

Mgr l'Évêque du Puy, 26. — École normale de Foix, 150.

MM. Commandant Follie (Sarthe), 30. — Focillon (Paris), 13.

MM. Goumin (Gironde), 148. — Garnier (Paris), 13. — Gauthier (Paris), 10. — Grimaud (Paris), 26. — Guérapiu (Paris), 13.

MM. Lefèvre (Loire-Inférieure), 15. — Le Blanc (Paris), 15. — Levylier (Meuse), 30. — Abbé de Lagarde (Paris), 13. — De Lapparent (Paris), 13. — Marquis de Las Marismas (Paris), 15. — A. Lemercier (Paris), 10. — G. Lemercier (Paris), 10. — Leroux (Paris), 6.

MM. Marx (Meurthe-et-Moselle), 39. — Martet (Gironde), 26. — Melsens (Belgique), 14,55. — Martin (Seine), 26. — Maille (Seine-et-Oise), 30. — De la Morandière (Paris), 13. — Morin (Paris), 13. — Mulnier-Chalmas (Paris), 13. — Muret (Paris), 13.

M. Nouton (Paris), 13.

M. D^r Orfila (Paris), 10.

M. D^r Ricord (Paris), 13.

MM. Suquet (Paris), 10. — Société de Vitry-le-Français, 15. — Schonenberg (Paris), 0,50. — Sainjon (Loiret), 10. — De Saint-Laumer (Eure-et-Loir), 233.

MM. Tremeschini (Paris), 13. — Comte de Touchimbert (Vienne), 10. — Ed. Tresca (Loir-et-Cher), 83. — Tissot (Haute-Savoie), 10.

MM. le marquis de Vibraye (Paris), 13. — Voillereau (Paris), 13.

Service agricole. — L'Association a reçu pendant le mois d'août, par l'entremise des maires, pour la valeur des baromètres et des boîtes d'affichage destinés à l'organisation du service agricole dans 94 communes, la somme de 3388 fr.

Le Gérant, E. COTTIN.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

23 SEPTEMBRE 1877. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 516.

Les communications administratives ou scientifiques, faites au Président de l'Association, doivent être adressées à M. Le Verrier, à l'Observatoire de Paris.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du conseiller-trésorier, M. le marquis d'Audiffret, à qui ils sont transmis.

Le Secrétariat est établi 113, boulevard Saint-Michel.

Les membres de la Société payent une cotisation annuelle de 10 francs.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 5 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

LA PESTE EN 1877. TROISIÈME RECRUESCENCE A BAGDAD. DEUX FOYERS D'ORIGINE EN PERSE. Note de M. J.-D. Tholozan.

Après six mois environ d'assoupissement complet, la peste a réapparu à Bagdad en février 1877. Sa marche ascensionnelle et véritablement épidémique ne date que du mois de mars, et, à la fin d'avril, on y comptait environ *cinquante* décès par jour. Au commencement de juin, on n'en comptait plus que *deux*. L'épidémie de cette année a eu une durée plus courte que celle de 1876 ; la mortalité a été beaucoup moins élevée, et la diffusion, hors de la capitale, presque nulle. Ainsi voilà quatre années successives que la peste se montre épidémique en Mésopotamie dans le mois d'avril et de mai. L'existence d'une endémo-épidémie de peste dans cette contrée est aujourd'hui un fait établi et bien palpable. La maladie a résisté à tous les essais de quarantaine locale et de désinfection. L'application infructueuse de ces moyens prophylactiques ne prouve pas leur inutilité : elle montre seulement que l'hygiène publique laisse beaucoup à désirer en Orient. Mais, d'un autre côté, il faut bien reconnaître que la peste, comme le choléra, la diphtérie, la fièvre typhoïde, peut prendre, à certaines époques et dans certains milieux, un développement épidémique dont la science actuelle n'a pas encore pu

déterminer les causes réelles et dont nous ne pouvons arrêter la progression ascendante ni hâter le déclin.

S'il en est ainsi, on doit craindre la propagation ou l'irradiation du foyer de peste de Bagdad dans différentes directions. La persistance du fléau, pendant quatre années consécutives dans la même zone, est loin de démontrer son innocuité pour les pays voisins. De même qu'au printemps de l'année passée la peste s'est manifestée à Chuster, en Perse, à la suite de l'arrivée de pèlerins des localités infectées de la Mésopotamie, de même, les années suivantes, la peste peut, par étapes successives, envahir la Syrie ou l'Anatolie. La guerre actuelle entre la Turquie et la Russie peut agir, sous ce rapport, d'une manière funeste en favorisant le transport de la maladie par les troupes asiatiques et en créant, dans les agglomérations d'hommes qu'entraînent les nécessités stratégiques, des conditions hygiéniques défavorables qui prédisposent à la maladie. La peste, comme le typhus et le scorbut, affectionne les milieux créés par les nécessités de la guerre.

Si le mode d'extension et de propagation de la peste par contagion doit être admis quand des faits positifs sont cités à l'appui, il faut, d'un autre côté, avoir toujours en vue que cette extension n'est pas un fait nécessaire, même quand les circonstances paraissent devoir la favoriser. Les maladies pandémiques restent quelquefois confinées à certaines localités : elles n'en sortent que dans des circonstances difficiles à préciser.

A côté de la propagation par contagion, à laquelle je viens de faire allusion, il faut aussi admettre les cas dans lesquels, en dehors de toute importation possible, de nouveaux foyers originels se développent à grande distance et tout à fait indépendamment des premiers. Si la contagion du typhus bubonique est un fait incontestable, son éclosion spontanée est aussi aujourd'hui nettement établie par les faits que j'ai cités (*Bulletin* 480, p. 312). Je viens maintenant apporter quelques nouvelles données à ce sujet.

Au premier tiers de la route de Téhéran à Méched, se trouve la ville de Charoud, à 25 lieues de l'angle sud-est de la mer Caspienne, à 1000 mètres d'altitude environ, dans un climat froid l'hiver, tempéré l'été, dans une vallée large, belle et sans marécages. A 4 lieues au sud de cette ville, dans la plaine, se trouvent les petits villages de Djasérad et de Dézedje, distants de 1 kilomètre l'un de l'autre. Là, une maladie tout à fait extraordinaire pour les habitants fit apparition au mois de décembre 1876. Des gonflements inflammatoires se montraient aux aines, aux aisselles et derrière l'oreille. Ils s'accompagnaient d'une fièvre intense avec cé-

phalagie et troubles de l'intelligence. La mort survenait du deuxième au quatrième jour. Ces tumeurs se montrèrent de préférence sur les femmes fortes et sanguines. Sur deux cents personnes environ qui habitent ces deux villages, il y eut quatorze cas de fièvre bubonique et huit décès. Cette maladie dura environ un mois et disparut ensuite à la fin de janvier. Il est à remarquer que personne dans ces localités n'a fait le pèlerinage de la Mésopotamie depuis plus de deux ans. Ces villages ne sont pas plus sur le passage des pèlerins ni des caravanes; ils sont éloignés de 3 kilomètres de la route de Méched, et ne servent jamais de lieu d'étape aux voyageurs ni aux muletiers.

L'épidémie dont il me reste à faire mention a été mieux observée dans ses détails que la précédente. Elle a, du reste, par son siège, sa durée et le nombre des cas qui se sont développés déjà depuis plus de trois mois, une grande importance: après un hiver exceptionnellement doux et sec, on observa à Recht, chef-lieu de la province du Guilan, quelques cas de fièvre continue, analogue au typhus. Au commencement du mois de mars, on remarqua ensuite, non sans étonnement, sur plusieurs personnes, des bubons aux aines et aux aisselles. Ils étaient quelquefois précédés ou accompagnés d'une fièvre grave, avec éruption pétéchiiale noirâtre, et dans tous ces cas ils étaient mortels. Quand la fièvre était peu intense, quand il n'y avait pas de pétéchiies, pas de symptômes typhiques, les malades guérissaient presque tous en quelques jours; ces cas étaient trois ou quatre fois plus nombreux que les autres. Quelques-uns de ces bubons s'abcédèrent, d'autres disparurent par résolution. Les médecins du pays m'ont écrit que, depuis plus de quarante ans, ils n'avaient jamais rien observé de semblable. Après avoir donné lieu, pendant deux mois, à deux ou trois décès seulement par jour, cette fièvre bubonique a augmenté à la fin de mai, et, au commencement de juin, on évaluait à 170 le nombre de ces cas graves qui ont été presque tous mortels en deux ou trois jours, et à environ 600 le nombre des cas légers qui ont presque tous guéri. La maladie, concentrée pendant le premier mois dans une rue basse et infecte et dans la classe la plus pauvre de la population, s'est étendue ensuite successivement à tous les quartiers, et, il y a quelques jours, deux districts, situés au nord-ouest de la ville, à une distance de 3 ou 4 lieues, ont été infectés aussi.

La ville de Recht, qui a un grand commerce avec la Russie et le centre de la Perse, est située au milieu d'une forêt marécageuse, à quelques lieues de la mer Caspienne, sur un sol d'alluvion, à 15 mètres environ d'altitude. Elle est entourée de rivières et de grandes plantations de mûriers. La base de

l'alimentation du peuple est le riz, le poisson frais ou salé et les oiseaux aquatiques.

Toutes les recherches ont été infructueuses, à Recht comme à Charoud, pour trouver une relation quelconque entre cette peste, que je crois d'origine persane, et celle de la Mésopotamie, qui est évidemment d'origine turque. Les premiers cas de peste à Recht datent d'une époque où la maladie s'était à peine développée à Bagdad. De plus, il n'est pas arrivé à Recht de pèlerins ni de caravanes de la Mésopotamie.

Il faut donc admettre qu'il y a eu, en Perse, au commencement de 1877, deux foyers d'origine de peste bubonique, l'un presque insignifiant et éteint sur place, l'autre étendu à une ville de vingt mille habitants, et menaçant en ce moment d'envahir le Guilan tout entier et peut-être d'autres parties du royaume.

VOYAGE DANS L'INDO-CHINE. — Rapport adressé par le Dr **Harmand**, chirurgien de la marine. (Voir *Bulletins* 507 et 508.)

Si je n'étais pressé par le temps, j'aurais eu un long et intéressant Rapport à vous adresser; mais, revenu depuis quelques jours d'Attopeu, je m'apprête à partir dans le plus bref délai, pour continuer ma route au nord et séjourner à Lâkon, avant d'essayer de passer dans le Nghe-An.

Je comptais pouvoir quitter Bassac vers le milieu de mars, et, mon voyage à Attopeu s'étant prolongé plus que je ne pensais, je serai encore ici au 15 avril. Je ne puis perdre une minute pour ne pas manquer le moment, si favorable aux collections zoologiques, de la saison des pluies, dont le début est imminent. Je suis donc obligé, à mon grand regret, de me restreindre et de vous donner seulement quelques notes.

Je viens de terminer un voyage qui a duré un mois et demi, pendant lequel j'ai parcouru à peu près 500 kilomètres, voyage qui a été des plus pénibles; mais mes peines ont été récompensées, tant par les collections que j'ai pu réunir que par les spectacles splendides qu'il m'a été donné de contempler.

Mes routes sont entièrement nouvelles, sauf aux environs d'Attopeu, sur la rive droite du Sé-Kong.

J'ai quitté Bassac le 19 février, avec neuf éléphants que le prince avait mis à ma disposition, libéralité qu'il faut attribuer aux cadeaux nombreux que je lui ai faits et à ceux qu'il entrevoit encore. Le sentier des éléphants traverse d'abord un terrain à peu près horizontal (sauf une chaîne de petites collines, Phou-hâ-Sââ), mais couvert de blocs irréguliers et volcaniques, coupé de marécages, privé de belles forêts, et où la marche est fort pénible.

Je pénétrai bientôt dans la région habitée par les sauvages Khâs.

J'ai remonté une rivière relativement importante, le Sé-Keman qui vient se jeter dans la rivière d'Attopeu ou Sé-Kong. Cette rivière conserve, jusqu'au point où je me suis arrêté, que l'on pourrait appeler les gorges de Phou-Lek-Tay (montagnes de fer à feu, expression laotienne désignant le briquet et le silex), une largeur de 80 mètres environ et dépasse souvent même cette largeur, notamment au point où se trouvent plusieurs gros villages (Bâne ou Muong-Cau et Ban-Noi), les derniers villages laotiens.

Sa profondeur, en février, mars, est très-faible, mais suffisante pour des pirogues de moyenne dimension, de 7 à 8 mètres, avec 6 piqueurs, le courant n'étant que de moyenne intensité.

Il y a un grand nombre de rapides peu dangereux. Il y en a cependant deux fort difficiles à franchir à cette époque de l'année. Dès que les eaux s'élèvent de 0^m,50, il doit être facile de remonter jusqu'aux montagnes de Lek-Tay avec de bonnes pirogues, c'est-à-dire pendant huit mois de l'année. A partir de l'entrée des montagnes, la navigation devient impraticable en tous temps, mais peut-être est-elle encore possible de l'autre côté de cette chaîne. En effet, dans les gorges, le Sé-Kéman présente une série d'étranglements et de dilatactions en forme de chapelet; au niveau des rétrécissements successifs, la profondeur devient considérable, le courant restant très-violent, et il est certain que la rivière conserve en ce point une masse d'eau trop grande pour venir de ces montagnes seulement.

Malheureusement, il m'a été impossible de pousser plus loin cette exploration sur laquelle je comptais beaucoup, en particulier au point de vue anthropologique, et que j'avais eu mille peine à organiser à cause de l'état de haine et de crainte réciproque qui existe entre les Laotiens et les sauvages de cette région. Les hommes que j'avais pris à Attopeu s'étant sauvés à peu de distance de Muong-Cau, après mille singeries et grimaces au passage de chaque rapide, j'avais dû revenir en arrière et prendre des hommes à Muong-Cau. Malgré la faible distance qui sépare ce point de Phou-Lek-Tay, pas un de ces Laotiens, non plus que ceux des autres villages, ne s'était avancé jusque-là : ils ne pouvaient donc me donner aucun renseignement.

Jusqu'aux montagnes, je n'avais trouvé que deux villages de sauvages, abandonnés depuis deux ou trois jours, à la suite d'une épidémie terrible qui avait tué en quelques heures plusieurs Khâs dans chacun d'eux, malheureux dont les cadavres, recouverts d'une lame d'écorce ou ficelés dans des

lattes de bambou en forme de bourriches (qu'on me passe cette singulière comparaison), infectaient l'air.

Arrivé le 5 mars à l'entrée des gorges, je formai le projet de rester là quelques jours à visiter les montagnes, puis de passer à pied les défilés pour suivre le cours d'eau de l'autre côté, dans l'espoir de trouver des populations sauvages que j'aurais étudiées et qui m'auraient en même temps ravitaillé. Mais, le soir même, un des Laotiens (j'en avais huit) était pris des symptômes évidents du choléra, avec quelques modifications intéressantes (absence de crampes, diarrhée et vomissements peu abondants) et succombait en quelques heures. On l'enterrait sans cérémonies dans le banc de sable où nous étions campés, sous le vent bien entendu. Le lendemain deux autres étaient enlevés de la même façon. Il devint évident que, si je persistais, les cinq survivants allaient m'abandonner, et que je ne pouvais rester là sans un aide pour me chercher de quoi vivre. Je ne parle pas de mes domestiques, très-confiants et très-bien portants, et qui auraient volontiers poussé plus loin.

Poursuivi par une mauvaise chance incroyable, j'étais obligé de battre en retraite. Le village de Muong-Cau, où je me trouvais le 8 mars, décimé par le fléau, était d'un aspect lugubre. A l'inverse des Khâs qui abandonnent les campements et se dispersent dans les forêts à la première mort subite qui frappe un des leurs, les Laotiens s'enferment dans leurs maisons dont ils barricadent les portes, vivant dans le silence et l'obscurité; ils ont eu soin de tendre autour de la case un fil de coton blanc et de planter devant les échelles des amulettes variées.

Au lieu du bruit cadencé des pilons tombant dans les mortiers à riz, et des rires des femmes et des enfants, on n'entend que les hurlements des chiens désorientés et les litanies des bonzes en prières.

Revenu à Attopeu (8 mars à 5 heures du soir), qui était aussi en proie aux ravages du choléra, mais d'une façon moins terrible, j'eus de vifs démêlés avec le gouverneur qui refusait de me faire trouver même un simple poulet. On sait que dans ce pays il est impossible à l'étranger de trouver un grain de riz sans passer par le mandarin. J'étais donc menacé de mourir de faim, toujours à cause de cette maudite coïncidence de la maladie épidémique, qui était loin cependant de me couper l'appétit. Le gouverneur me fit attendre des éléphants six jours, me refusant même des hommes et une pirogue que je lui demandais pour employer les jours d'attente à faire quelques courses.

J'ai pu cependant utiliser ces longues heures, ayant eu l'idée de profiter de l'absence totale des Laotiens, que la ter-

reur tenait confinés dans leurs cases, pour me livrer à des exhumations clandestines des Khâs. Les sépultures, dispersées dans la forêt, se reconnaissent facilement aux objets déposés sur le tertre, lignes amorcées, pipes, etc., en un mot, tout ce qui est nécessaire au Khâ en voyage. J'ai la satisfaction d'envoyer au Muséum plusieurs crânes et squelettes complets qui seront, je l'espère, reçus avec intérêt, car le travail de fouilles était des plus répugnants, surtout à cause de l'épidémie régnante.

(La suite prochainement.)

BAROMOTEUR DE M. Gaston Bozérian.

La force de l'homme peut être employée de bien des manières différentes : il peut pousser ou tirer soit horizontalement, soit verticalement ; il peut agir avec ses mains sans se déplacer ; quelquefois il pousse avec ses pieds ; il agit encore en poussant ou tirant en même temps qu'il marche ; il peut enfin agir par son poids seulement comme dans les roues à chevilles. La quantité de travail qu'il développe dans ces diverses circonstances est loin d'être la même. Il est donc important de savoir de quelle manière sa force doit être employée pour produire la plus grande quantité possible de travail ; cette quantité d'ailleurs est d'autant plus grande que les efforts exercés par ses muscles se rapprochent plus de ceux auxquels ils sont destinés par leur nature.

L'expérience a démontré qu'un homme agissant pendant huit heures sur une manivelle fournissait 172000 kilogrammètres, ou 6 kilogrammètres par seconde. On a également reconnu que si, au lieu d'utiliser la force musculaire de ses bras, on employait l'homme à monter les échelons d'une roue à chevilles, il produirait dans sa journée un travail de 280000 kilogrammètres, soit 9 kilogrammètres par seconde. Il est donc très-important, de l'avis de tous les mécaniciens, de faire consister le travail de l'homme dans la simple élévation de son corps, toutes les fois que cette élévation peut être employée à la production de l'effet qu'on veut produire.

Ce principe, quelque incontestable qu'il soit, n'a reçu jusqu'à présent que fort peu d'applications ; on ne le voit guère appliqué que dans les roues à chevilles, ces grandes roues dont se servent les carriers pour monter les pierres et dans certains travaux de terrassement, au moyen d'une grande poulie dans la gorge de laquelle passe une corde qui supporte à chaque extrémité un vaste plateau. L'ouvrier se place dans un des plateaux, tandis que dans l'autre se trouve une quantité de terre dont le poids est un peu inférieur à celui du ma-

nœuvre; le plateau sur lequel est placé l'homme descend du niveau supérieur au niveau inférieur, et le plateau qui contient la brouette chargée de terre s'élève au contraire du niveau inférieur au niveau supérieur. L'ouvrier remonte ensuite après une échelle, et ainsi de suite. De cette manière il fournit encore 9 kilogrammètres par seconde.

Les roues à chevilles et ces plateaux tenant un emplacement considérable ne pouvaient être utilisés que dans des circonstances très-rares; il manquait donc à l'industrie un appareil simple, peu coûteux, tenant peu de place et permettant l'application des principes que nous venons de développer.

En 1863, un premier essai fut tenté par M. Salicis, lieutenant de vaisseau; son appareil se composait de deux pédales placées côte à côte et agissant chacune sur un vilbrequin; c'était tout à fait le système de pédales des machines à coudre, seulement l'homme se tenait debout au lieu d'être assis. Le *Barotrope* de M. Salicis permettait à l'homme de produire, d'après le résultat des expériences faites au Conservatoire des Arts et Métiers, et qui sont rapportées dans le *Bulletin de la Société d'encouragement* (année 1863), une moyenne de 11 kilogrammètres par seconde; mais l'homme n'arrivait à ce résultat qu'à la condition de faire soixante tours à la minute, ce qui représente deux marches par seconde. C'était le pas gymnastique d'une façon continue, et il devait falloir très-longtemps pour s'accoutumer à un pareil exercice; ce système n'eut que très-peu d'applications et n'entra jamais dans le domaine industriel.

La question vient d'être reprise, et résolue cette fois d'une façon très-heureuse, par M. Gaston Bozérián, fils du sénateur. Son appareil, appelé par l'inventeur *baromoteur* (moteur par le poids), se compose de pédales non plus placées côte à côte, comme dans le barotrope de M. Salicis, mais bien l'une devant l'autre, de manière que l'homme se tient dans la position d'une personne montant un escalier. Ces pédales reposent sur trois leviers d'égale longueur; la disposition de ces leviers a pour but de maintenir les pédales dans une position toujours horizontale, de sorte que l'homme a le pied constamment à plat et est aussi solide sur l'appareil en question que sur les marches d'un escalier. M. Gaston Bozérián, qui a fait subir à sa machine de nombreuses transformations, avait commencé par donner à ses deux pédales une disposition semblable à celle de la pédale B. Les deux jambes décrivaient le même chemin, mais la jambe de derrière, étant obligée de se plier beaucoup plus que celle de devant, supportait seule toute la fatigue. En surélevant la pédale de devant, on a augmenté la flexion de la jambe de devant, en diminuant d'au-

tant celle de la jambe de derrière, et de cette façon la fatigue se trouve également reportée sur les deux jambes, ce qu'il était essentiel d'obtenir.

Une des choses les plus intéressantes dans le baromoteur est certainement la disposition de la poignée, qui non-seulement donne un maintien à l'homme, mais qui lui permet de faire travailler ses bras en même temps que ses jambes; de plus, l'homme agit ainsi avec les mains, surtout au moment du point mort; or on sait que le point mort est un peu le Phylloxera de la Mécanique, et que tous les efforts des mécaniciens tendent à le vaincre. M. Gaston Bozérian l'a vaincu cette fois d'une manière très-neuve et très-originale. Non-seulement les deux mouvements ne se contrariaient pas, mais ils se complètent l'un par l'autre et le mouvement des mains facilite celui des jambes. L'homme, en reportant le poids de son corps successivement en avant et en arrière, agira sur le vilbrequin, et l'on pourra transmettre la force produite au moyen d'une courroie qu'il sera facile d'adapter après la poulie.

Un manœuvre agissant sur le baromoteur et devant travailler pendant une demi-heure sans s'arrêter ne doit pas chercher à faire plus de trente tours à la minute. Tous ses muscles agissant en même temps lui permettent de produire une quantité de travail bien supérieure à celle obtenue avec tous les appareils employés jusqu'à ce jour. Grâce à l'absence de point mort, un homme peut produire facilement 30 kilogrammètres par tour, ce qui, avec une vitesse de trente tours à la minute, représente un travail de 18 kilogrammètres par seconde, ou un quart de cheval-vapeur, travail qu'il pourra très-bien produire sans arrêt pendant une demi-heure pour reprendre ensuite, après quelques moments de repos. Il conviendrait peut-être mieux cependant de ne prendre qu'une moyenne de 15 kilogrammètres par seconde pour un travail de huit heures; c'est donc le travail de deux hommes et demi, puisqu'un homme avec la manivelle ne produit en moyenne que 6 kilogrammètres par seconde.

M. Gaston Bozérian nous paraît avoir résolu d'une manière très-satisfaisante le problème qui consiste à employer le travail de l'homme dans des conditions aussi avantageuses que possible, au moyen d'un appareil tenant peu de place et pouvant par conséquent s'appliquer à toutes les machines; il est bien évident qu'au lieu d'en faire un moteur distinct on pourrait appliquer directement les pédales et la poignée du baromoteur à une scie circulaire et à un grand nombre de machines agricoles. S'il s'agissait d'en faire l'application à une pompe, on n'aurait besoin ni de vilbrequin ni de volant: on n'aurait qu'à fixer le levier de la pompe après la bielle du

baromoteur, et l'on agirait ainsi directement sur le piston qui s'élèverait ou s'abaisserait suivant que l'homme reporterait le poids de son corps en avant ou en arrière. (*La Nature.*)

SUR LA RÉFORME DE QUELQUES PROCÉDÉS D'ANALYSE USITÉS DANS LES LABORATOIRES DES STATIONS AGRICOLES ET DES OBSERVATOIRES DE MÉTÉOROLOGIE CHIMIQUE. (DEUXIÈME MÉMOIRE: ACIDIMÉTRIE),
par **M. Aug. Houzeau.** (Voir *Bulletin* 470.)

La méthode ammonimétrique directe, que j'ai publiée dernièrement, exigeant parfois l'usage de liqueurs acides titrées d'une très-grande dilution, il était nécessaire, pour conserver à la méthode toute sa précision, de disposer de moyens également très-simples de contrôle pour vérifier la composition de ces liqueurs acides titrées.

Plusieurs causes, en effet, concourent à modifier la valeur quantitative de ces liqueurs : l'évaporation, un long séjour dans les flacons en verre pouvant fournir de l'alcali, l'emploi pour leur préparation d'eaux distillées plus ou moins ammoniacales, souvent aussi l'incertitude de la composition des acides employés (acide sulfurique bouilli, acide oxalique cristallisé).

Déjà, au temps où je travaillais dans le laboratoire de M. Peligot, cet éminent chimiste se préoccupait d'un moyen de vérification de l'acide titré, usité dans sa méthode de dosage de l'azote; nous employions le massicot; plus tard d'autres chimistes ont préconisé le carbonate de soude pur, le chlorure de baryum, etc., etc.

Mais ces derniers moyens, bien que donnant entre des mains habiles des résultats assez satisfaisants, ne sauraient être appliqués avec avantage à la vérification des liqueurs acides très-faibles, comme celles que j'emploie dans mes recherches de Météorologie. Un centimètre cube de ces liqueurs ne contient souvent pas même 3/10 de milligramme d'acide sulfurique.

Voilà pourquoi je substitue à ces moyens l'usage d'un alcali caustique qui ne saurait jamais confondre dans une liqueur titrée l'acide libre avec les sels qu'ont pu former l'ammoniaque des eaux ou l'alcalinité du verre. L'alcali caustique auquel je donne la préférence est l'ammoniaque, dont la préparation est des plus simples et qui est même, contrairement à ce qui a lieu pour les alcalis, beaucoup plus facile à obtenir à l'état pur qu'à l'état impur. On sait d'ailleurs que ses principaux sels, comme le chlorhydrate et le sulfate, ont une composition bien définie et se trouvent partout.

Ma méthode acidimétrique est donc basée sur la propriété

qu'ont les sels ammoniacaux d'abandonner la totalité de leur base volatile sous l'influence d'un excès d'alcali fixe : potasse, soude, chaux, etc.

Le poids de l'ammoniaque qui sert à neutraliser l'acide de la liqueur titrée se déduit du poids connu du sel ammoniac qui l'a fourni. Ainsi : $3,15 \text{ AzH}^3, \text{HCl}$ dégagent 1 AzH^3 ; quant au mode opératoire, j'en préconise trois qui donnent de bons résultats. Leur choix ne sera le plus souvent subordonné qu'à l'aptitude de l'opérateur ou aux ressources que présentera le cabinet de Chimie de la station agricole ou de l'observatoire.

Premier mode opératoire. — Dans un ballon ou une fiole à fond plat, d'une capacité de 1500 centimètres cubes, et mis en communication avec un serpentín entouré d'eau froide, on introduit un litre d'eau pure, puis une quantité connue de sel ammoniacal dont la teneur en alcali volatil peut varier de 5 à 50 milligrammes et finalement environ $0^{\text{sr}}, 2$ de potasse calcinée.

On chauffe de manière à recueillir en moins d'une heure et demie 500 centimètres cubes d'eau distillée ammoniacale. Cette eau contient la totalité de l'ammoniaque du sel employé et constitue une liqueur alcaline titrée, parfaitement exacte, avec laquelle on vérifie et détermine au besoin le titre des acides. Exemples :

	I.	II.	III.
	^{mgr}	^{mgr}	^{mgr}
Ammon. mise à l'état de sel dans 1 litre d'eau.	6,0	25,0	50,0
Ammoniaque recueillie dans 500 ^{cc} condensés..	5,9	24,8	49,2

Ces expériences confirment entièrement les données sur lesquelles M. Boussingault a établi, il y a vingt-cinq ans, une excellente méthode de dosage de l'ammoniaque dans les eaux.

Deuxième mode opératoire. — Celui-ci est encore plus élémentaire; il consiste à prendre un cristalliseur en verre, à large surface, d'une capacité maximum d'environ 1300^{cc}, à bords rodés, s'adaptant à un morceau de vitre ou de glace également rodé. On verse dans ce cristalliseur un litre d'eau pure; et dans une petite capsule de porcelaine qu'on laisse flotter à la surface du liquide, on dépose, sous forme de dissolution titrée, $0^{\text{sr}}, 032$ de chlorhydrate d'ammoniaque pure, représentant $0^{\text{sr}}, 010$ d'ammoniaque. On y ajoute un fragment de potasse et l'on ferme rapidement avec la plaque de verre le cristalliseur dont les bords sont légèrement enduits de suif.

On abandonne l'appareil dans un coin du laboratoire après avoir déposé dessus une bouteille d'eau ou tout objet lourd pour assurer la fermeture du vase. Au bout de soixante-huit

heures, on a une solution ammoniacale exactement titrée dont $1^{\text{cc}} = 0^{\text{mgr}},01 \text{ Az H}^3$ équivalant à $0^{\text{mgr}},0235 \text{ SO}^3$. Exemple :

Ammoniaque mise à l'état de sel	^{mgr} 10,0
Ammoniaque condensée dans 1 litre d'eau pure.	9,7
D'où 1^{cc} de la solution ammoniacale.....	0,0097 Az H ³

Détermination du titre acidimétrique. — On verse dans un verre un volume exactement mesuré de la solution ammoniacale titrée (5, 10, 20, 50 ou 100 centimètres cubes, selon l'état de concentration de la liqueur acide à vérifier), qu'on colore très-faiblement avec du tournesol rouge vineux stable ou de la cochenille, quand on a à redouter la présence de l'acide carbonique dans l'eau alcaline; puis, à l'aide d'une burette, on fait tomber goutte à goutte l'acide jusqu'à l'apparition des teintes caractéristiques.

Le volume de la liqueur acide employée contient une quantité d'acide (SO^3 ou C^2O^3) équivalente au poids de Az H^3 contenu dans la solution ammoniacale mesurée.

Premier exemple. — A. *Solution ammoniacale titrée*, obtenue en décomposant $0^{\text{gr}},0788$ de chlorhydrate d'ammoniaque pur dissous dans 1 litre d'eau et recueillant 500 centimètres cubes. (Premier mode opératoire.) 1 centimètre cube de la solution titrée renferme $0^{\text{mgr}},05 \text{ Az H}^3$.

B. *Liqueur acide préparée exactement avec :*

Acide sulfurique bouilli	$0^{\text{gr}},293 = 0^{\text{gr}},2353 \text{ SO}^3$
Eau pure	1 litre à $+ 18^{\circ}$

C. *Vérification du titre de l'acide :*

Solution ammoniacale A mesurée	^{cc} 10,00
Liqueur acide B employée	4,95

Conclusion :

$4^{\text{cc}},95$ liqueur acide = $0^{\text{mgr}},5 \text{ Az H}^3$ équivalant à ^{mgr} 1,1765 SO^3

D'où 1 centimètre cube de la liqueur acide contient :

D'après la préparation B : $0^{\text{mgr}},235 \text{ SO}^3$ équivalant à.. 0,100 Az H³
D'après la vérification C : $0^{\text{mgr}},238 \text{ SO}^3$ équivalant à.. 0,101 Az H³

Deuxième exemple. — Résultat analogue avec la solution ammoniacale obtenue à froid. (Deuxième mode opératoire.)

Troisième mode opératoire. — Il est principalement applicable à la vérification des liqueurs acides concentrées. C'est un procédé mixte qui tient du précédent et de la méthode décrite par M. Schloesing (absorption par l'acide titré de l'am-

moniaque dégagée à froid). Le cristalliseur est remplacé par un simple verre à boire.

SOCIÉTÉ PHILOMATHIQUE DE PARIS. — SUR L'ENDOSMOSE.
par M. J. Moutier.

A l'époque où Dutrochet découvrait le phénomène de l'endosmose, Poisson donna une explication de ce phénomène fondée sur les actions capillaires. D'après la théorie de Poisson, l'endosmose se manifeste d'un liquide à un autre lorsque le premier liquide s'élève dans un tube capillaire à une hauteur plus grande que le second liquide. Cette théorie s'appliquait aux ascensions dans les tubes de verre qui servent ordinairement dans les expériences; elle fut bientôt abandonnée, parce qu'elle se trouvait en opposition avec certains faits observés par Dutrochet. Ainsi le courant d'endosmose a lieu de l'eau vers l'alcool lorsque les deux liquides sont séparés par une membrane animale ou végétale, tandis que le sens du courant est renversé lorsque les deux liquides sont séparés par une cloison membraniforme de caoutchouc. De même le courant d'endosmose se produit entre l'eau et certains acides dans un sens ou dans l'autre, suivant la nature de la membrane. La chaux carbonatée, les corps siliceux ne produisent pas l'endosmose malgré leur porosité, tandis que l'argile cuite manifeste le phénomène. Dutrochet conclut de l'ensemble de ces faits que le courant d'endosmose n'appartient ni au liquide le moins dense, ni au liquide le moins visqueux, ni au liquide le plus ascendant dans les tubes capillaires, mais qu'il appartient toujours au liquide qui a le plus d'affinité pour la substance de la cloison séparatrice.

J'ai repris l'étude de cette question au moyen de la théorie de Gauss. Considérons dans la paroi poreuse un canal qui renferme les deux liquides en présence; désignons par t l'étendue de la paroi baignée par le premier liquide, par g l'accélération due à la pesanteur, par ρ la densité du liquide, par α^2 une constante particulière au liquide, par β^2 une constante qui dépend à la fois du liquide et du solide.

Supposons que le premier liquide éprouve un déplacement virtuel, tel que l'aire de la paroi en contact avec ce liquide éprouve un accroissement dt , la somme des travaux virtuels des forces qui sollicitent le premier liquide a pour expression, d'après la théorie de Gauss, $g\rho(2\beta^2 - \alpha^2)dt$. Il en résulte que le premier liquide est sollicité par une force F dirigée vers le second liquide et représentée par $g\rho(2\beta^2 - \alpha^2)$. Or, si l'on désigne par i l'angle de raccordement du liquide avec la paroi solide, on a, d'après la théorie de Gauss, $2\beta^2 - \alpha^2 = \alpha^2 \cos i$. Par suite la force F a pour valeur

$F = g\rho\alpha^i \cos i$; mais $\alpha^i \cos i$ représente dans la théorie de Gauss le volume liquide soulevé dans un tube capillaire de même nature que la cloison ayant pour circonférence intérieure l'unité de longueur; par conséquent la force F qui sollicite l'un des liquides vers l'autre est mesurée par le poids du premier liquide soulevé dans un tube capillaire formé par la paroi elle-même.

Le second liquide est sollicité par une force F' agissant en sens contraire de la première, ayant une expression analogue: le sens du courant d'endosmose est déterminé par la résultante de ces deux forces; de sorte que, si deux liquides sont séparés par une cloison poreuse, il y a endosmose de l'un des liquides vers l'autre, lorsque le poids du premier liquide soulevé dans un tube capillaire formé par la membrane est supérieur au poids du second liquide soulevé dans le même tube capillaire.

L'endosmose suppose le mélange de deux liquides; au contraire, dans le phénomène de la dialyse, étudié par Graham, les liquides ne se mélangent pas. Un des liquides, le cristalloïde, passe à travers la membrane, tandis que l'autre liquide, le colloïde, ne traverse pas la membrane; la théorie reste la même.

COMMISSION MÉTÉOROLOGIQUE DE LA SEINE-INFÉRIEURE.

OBSERVATIONS FAITES PENDANT L'ANNÉE 1876.

Les observations météorologiques ont été continuées en 1876 dans les 26 stations organisées antérieurement par le service hydraulique, savoir 15 sur le versant de la Manche et 11 dans le bassin de la Seine.

Pluies et neiges. — Comparée aux dix années précédentes et prise dans son ensemble du 1^{er} janvier au 31 décembre, l'année 1876 doit être considérée comme humide. La hauteur moyenne de l'eau tombée y a atteint 849 millimètres et le nombre des jours de pluie 154. Les moyennes de l'année 1875 étaient 812 millimètres et 141 jours.

Si l'on recherche la distribution de la pluie dans les différentes fractions de l'année, on trouve que le troisième trimestre en a reçu le plus, soit 281 millimètres en 40 jours, et le second le moins, soit 135 millimètres en 27 jours.

Le mois le plus humide a été septembre, qui a reçu 166 millimètres en 22 jours, et le plus sec janvier, qui n'a reçu que 20 millimètres en 6 jours. Les six mois de saison froide, écoulés du 1^{er} novembre 1875 au 30 avril 1876, ont reçu 401 millimètres en 84 jours.

Le maximum des crues de la Seine, observé à Rouen le 12 mars 1876, a été notablement supérieur à celui du 25 jan-

vrier 1875. Les hauteurs de l'échelle du port ont été 4^m,154 à marée haute et 3^m,454 à marée basse, au lieu de 3^m,164 et 1^m,874.

Les chutes de neige se sont manifestées à dix périodes différentes, de durées inégales dans les divers points d'observation, mais toutes comprises dans les limites extrêmes ci-après :

1^o Du 7 au 13 janvier, excepté les journées des 8, 10 et 12 ; 2^o du 4 au 11 février, excepté la journée du 10 ; 3^o le 9 mars ; 4^o le 13 mars ; 5^o du 17 au 23 mars ; 6^o du 12 au 15 avril ; 7^o le 9 avril ; 8^o le 29 avril ; 9^o du 8 au 12 novembre, excepté la journée du 11 ; 10^o les 22 et 23 décembre.

Orages et chutes de foudre. — Le nombre des orages constatés par les bulletins envoyés à la Commission météorologique du département a été de 41 en 41 jours, non compris quelques coups de tonnerre isolés.

	Journées orageuses.	Orages.	Stations atteintes.
Printemps.....	9	10	38
Été.....	22	21	109
Automne.....	7	7	28
Hiver.....	3	3	5
Totaux.....	41	41	180

Sur ces 41 orages constatés, 9 ont atteint une station, 9 deux stations, 5 trois stations, 6 quatre stations, 5 cinq stations, 1 dix-huit stations, 1 six stations, 3 neuf stations, 2 dix-neuf stations.

L'orage le plus important de l'année est celui des 18-19 août ; viennent ensuite ceux des 21 et 22 juin, puis ceux des 30 mars, 17 septembre, 4 octobre, 31 août et 19 avril.

On a constaté quelques chutes de foudre, savoir :

Sans dégâts : le 29 juin à Eu, le 17 septembre à Envermeu, le 30 septembre à Bréauté et à Vattelot.

Avec dégâts : le 28 septembre à Houdetot ; 200 gerbes de paille de colza ont été incendiées. Le 4 octobre, à Elbeuf, sur une maison ; le dommage est évalué de 400 à 500 francs.

Ayant atteint des personnes : néant.

Grêles. — Les bulletins envoyés à la Commission météorologiques du département mentionnent 22 chutes de grêles, réparties sur 17 localités ; elles ont occasionné des dégâts assez importants. Les plus remarquables ont été :

1^o Celle du 9 mars : à Yébleron (dégâts causés aux récoltes estimés à 13 000 francs) ; à Normanville, 200.

2^o Celle du 19 avril : à Fauville, 3000 ; à Bennetôt, 2500 ; à Sainte-Marguerite-sous-Fauville, 2000 ; à Bermonville, 200 ; à Ricarville, 150 ; à Clipouville, 150.

3^e Celle du 31 août : à Luneray (dégâts considérables).

Température. — La température moyenne de l'année a été de 11°,03. Les maxima correspondent à Dieppe et à Caudebec (12°,32 et 11°,78) et les minima à Buchy et à Tôtes (9°,57 et 9°,67).

Le maximum de froid au commencement de l'année a été de — 12°,2, le 12 février, à Gournay, et à la fin de l'année de — 3°, le 11 novembre, à Eu et à Buchy, et le 24 novembre à Aumale.

Le maximum de chaleur a été de 29°,8, le 18 juillet, à Aumale.

Pression barométrique. — Les chiffres extrêmes constatés sont 728 millimètres, le 4 décembre, à Dieppe, et 789, le 24 janvier, à Gournay.

La moyenne annuelle a été pour les 8 stations barométriques du département de 760^{mm},26.

Vents. — Les moyennes des 26 stations ont été les suivantes :

Jours de vents secs soufflant du nord, 38^j,5; du nord-est, 39^j,5; de l'est, 21^j,2; du sud-est, 29^j,5; total, 128^j,7.

Jours de vents humides soufflant du sud, 46^j,7; du sud-ouest, 76^j,3; de l'ouest, 61^j,4; du nord-ouest, 40^j,9; total, 225^j,3.

Jours de calme ou vents incertains, 12 jours; total général, 366 jours.

Parmi les forts vents, il y a lieu de signaler comme extraordinaire l'ouragan du 12 mars qui s'est étendu sur presque tout le département et qui, à Rouen, a causé de nombreux accidents de personne, dont une mort d'homme et des dégâts matériels considérables. Dans plusieurs autres localités, il y a eu également des dégâts, mais sans que des personnes aient été atteintes.

Le vent venait généralement de l'ouest.

— L'Association a reçu les observations météorologiques faites à Dorpat pendant l'année 1875.

DÉCOUVERTE D'UNE COMÈTE A L'OBSERVATOIRE DE MARSEILLE,
par M. **Coggia**. Dépêche de M. STEPHAN, directeur.

« Comète faible par Coggia, 14 septembre, 14^h 38^m 8^s, temps moyen de Marseille. Ascension droite, 8^h 32^m 3^s; distance polaire, 41° 46'. Mouvements diurnes, — 45^s et + 18^m. »

Le Gérant, E. COTTIN.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

30 SEPTEMBRE 1877. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 517.

L'Association Scientifique de France vient de perdre son Président fondateur. Cette triste nouvelle a été ainsi annoncée par le *Bulletin international de l'Observatoire de Paris* :

« **M. Urbain-Jean-Joseph LE VERRIER** est mort le dimanche 23 septembre 1877, à 7 heures du matin.

» Le pays et la science sentiront vivement la disparition du savant illustre qu'une découverte capitale a tout d'abord placé au premier rang parmi les astronomes.

» Pendant les vingt années de sa direction à l'Observatoire, le perfectionnement des moyens d'observation, l'installation de nouveaux et puissants instruments, la publication des travaux, la création du service météorologique international et l'administration d'un grand établissement ne suffirent pas à absorber l'activité du savant. Rien ne l'a détourné de ce qui était l'essence même de son génie, les hautes vues de la Mécanique céleste.

» Les sciences astronomiques l'ont occupé jusqu'au dernier moment de sa vie. La dernière page de son œuvre, la théorie des mouvements du système planétaire, s'imprimait le jour même de sa mort. »

M. Le Verrier était né à Saint-Lô en 1811. Il avait été élu membre de l'Institut en 1846, en remplacement du comte de Cassini, et avait succédé, comme directeur de l'Observatoire de Paris, à l'illustre Arago, en 1854.

Les obsèques de M. Le Verrier ont eu lieu le mardi 25 septembre.

Les cordons du poêle étaient tenus par :

M. Peligot, président de l'Académie des Sciences;

M. Dumas, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences;

M. Fizeau, membre de l'Institut;

T. XX.

M. Faye, membre de l'Institut;

M. Hind, *superintendent du Nautical Almanac Office* de Londres;

M. le général baron Wrede, de l'Académie de Stockholm;

M. le général Morin, membre de l'Institut, directeur du Conservatoire National des Arts-et-Métiers;

M. le commandant Mouchez, membre de l'Institut.

Cinq discours ont été prononcés sur la tombe, par :

M. Dumas, au nom du Conseil supérieur de l'Instruction publique et de l'Académie des Sciences;

M. Yvon Villareau, au nom de l'Observatoire de Paris;

M. Tresca, au nom du Conseil de l'Observatoire et de la famille;

M. Faye, au nom du Bureau des Longitudes;

M. Janssen, membre de l'Institut, au nom de la Section d'Astronomie de l'Académie des Sciences.

L'Association Scientifique de France, que M. Le Verrier avait fondée en 1864, était représentée par M. le général Morin, par M. Belgrand, membre de l'Institut, inspecteur général des Ponts et Chaussées, vice-présidents de la Société; par M. Maurey, président de la Commission des fonds, par M. Le Blanc, secrétaire de la Commission scientifique, en l'absence de M. Milne Edwards, membre de l'Institut, vice-président, par M. Albert Cahen d'Anvers, en l'absence de M. Cahen d'Anvers père, vice-président, et par tous les membres du Conseil présents à Paris.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 24 septembre 1877.

M. le président Peligot, après avoir annoncé à l'Académie la perte douloureuse qu'elle vient de faire, en la personne de M. Le Verrier, donne communication d'une lettre que lui a adressée M. Tresca au nom du Conseil de l'Observatoire et de la famille.

Après la lecture de cette lettre, M. le Président a levé la séance en signe de deuil.

M. Bertrand, secrétaire perpétuel, absent de Paris au moment de la mort de M. Le Verrier, avait adressé à M. Tresca la lettre suivante :

« Morlaix, le 23 septembre 1877.

» MON CHER CONFÈRE,

» Arrivé hier à Morlaix, j'y reçois votre triste dépêche. Il me sera impossible, à mon grand regret, d'assister à la céré-

monie de mardi. Veuillez, si l'Académie tient séance, être près d'elle mon interprète.

» M. Le Verrier occupait dans la Science une place trop haute, la grandeur de ses œuvres est trop connue de ses confrères, pour qu'il soit nécessaire de rappeler à l'Académie toute l'étendue du coup qui la frappe et l'éclat que d'admirables découvertes ont si souvent jeté sur elle.

» Après avoir compté dans son sein Clairaut et d'Alembert, Lagrange et Laplace, l'Académie des Sciences de Paris, grâce aux travaux incessants de M. Le Verrier, pouvait prétendre encore au premier rang dans l'élaboration de la branche la plus parfaite aujourd'hui de la Philosophie naturelle.

» S'élevant sur les traces de ses illustres devanciers et suivant les routes tracées par eux, il a porté l'habileté jusqu'au génie dans l'application de leurs méthodes. Au savoir étendu et profond, à une puissance de travail sans égale, il a joint une sagacité ingénieuse et pleine de ressources, dont les plus admirables succès ont été la juste récompense.

» L'œuvre de Le Verrier restera toute entière. Les esprits élevés et curieux de l'histoire de la Science citeront à jamais ses plus brillantes découvertes comme le triomphe complet et décisif des théories les plus hautes; les astronomes de profession consulteront ses résultats d'ensemble, accessibles à eux seuls, mais indispensables, pendant des siècles peut-être, à leur labeur de chaque jour. Un tel nom est de ceux que le temps doit grandir encore, et l'Académie, justement fière de toutes ses gloires, doit dès aujourd'hui à sa mémoire les hommages les plus respectueux et les plus sincères. »

Les discours prononcés aux obsèques de M. U.-J. Le Verrier sont publiés par l'Académie dans les *Comptes rendus* de la séance du 24 septembre.

VOYAGE DANS L'INDO-CHINE. — Rapport adressé par le Dr **Marmand**, chirurgien de la marine. (Voir *Bulletins* 507, 508 et 516.)

Enfin j'ai pu quitter Attopeu le 13 mars à 11 heures, me dirigeant en apparence sur Saravane. Je n'avais pas l'intention de me rendre à ce chef-lieu de province, déjà visité par M. de Lagrée, ni de suivre pour rentrer à Bassac la route qu'il avait prise pour se rendre à Attopeu. Je voulais traverser le plateau indiqué sur la carte de l'expédition du Mé-Kong; mais, au fait des bizarreries laotiennes, j'avais caché mon projet, m'étant proposé de prendre cette direction seulement après avoir questionné tous les habitants chemin faisant, jusqu'à ce que

j'eusse trouvé une route praticable, où alors je m'engagerais. Si j'avais dévoilé ce projet à Attopeu, je n'aurais pu l'exécuter : personne n'aurait consenti à me suivre.

Après avoir marché trois jours entre le Sé-Kong et le flanc oriental du plateau, dans un pays pierreux, triste et monotone, j'arrivai à un petit village nommé Banc-Ka-Gnak, au confluent du Sé-Kong et d'un ruisseau assez profond nommé le Oué-Kohk. Ce ruisseau m'avait donné l'éveil et je fus servi à souhait dans mes questions par un Min-Knong (métis de Chinois et d'Annamite), voyageant pour son commerce d'étoffes dans ces régions qu'il connaît bien. Il m'apprit que j'étais juste en face d'un sentier menant directement à Bassac, qu'il était très-difficile, mais cependant praticable pour les éléphants, et qu'il traversait beaucoup de villages sauvages ; c'était tout ce que je désirais, et, sans plus tarder, j'annonçai aux cornacs que je n'allais plus à Saravane, mais à Bassac. Ils furent un peu récalcitrants, moins cependant que je ne le croyais, perdirent soi-disant deux de leurs bêtes un jour entier dans la forêt, m'annoncèrent des précipices effrayants, me racontèrent une histoire où il était question d'éléphants roulant au fond des abîmes ; enfin il ne fallait battre personne, pas tuer d'oiseaux à coups de fusil, sous peine de voir immédiatement toute la caravane passer de vie à trépas.

Je fis briller à leurs yeux beaucoup de fil de laiton, de ciseaux, de couteaux et de glaces, et ils se résignèrent.

Parti le samedi 17 mars, je m'engageai presque immédiatement dans une sorte de couloir, dirigé d'une façon générale à l'est, et compris entre le plateau de Phu-Lou-An et celui de Dakh-Leng.

Dès le lendemain, la route, après avoir passé sur le flanc de Phu-Dakh-Leng, s'élève en serpentant sur une série de collines qui séparent la vallée principale en deux parties ; au fond de ravins profonds roulent en grondant des torrents aux eaux claires qui se rendent au Sé-Noi. Le soir de cette journée j'ai oublié toutes mes misères : de ma vie je n'avais vu pareil spectacle se dérouler devant mes yeux, et je ne crois pas que l'imagination la plus poétique puisse enfanter d'aussi splendides panoramas. Le sentier des éléphants monte par une série de cols et de mamelons jusqu'à une hauteur d'environ 5 à 600 mètres. De chaque côté mugissent des torrents blancs d'écume, roulant de chute en chute : une de ces cataractes a plus de 80 mètres de hauteur et se perd dans l'abîme en poussière irisée. Penché sur le bord de la chute, je me sens attiré par les volutes de l'eau blanche comme la neige : descendu à grand-peine dans le ravin, je fais une ample récolte des plus belles orchidées du monde, croissant dans les vapeurs mêmes de la cataracte. Les montagnes sont les plus

belles qu'on puisse voir, d'un vert sombre avec les grandes feuilles des sagoutiers qui miroitent au soleil. A chaque instant des échappées de vue sur les précipices au fond desquels coule une eau brillante sur des roches d'un noir sombre.

Si je pouvais disposer de mes éléphants à mon gré, je resterais ici deux mois, six mois. Quelle moisson de plantes je ferais, et que d'animaux je récolterais !

Depuis deux jours, ma provision de papier est épuisée ; je suis obligé de faire de grands feux sous des claies de bambou où je dépose les paquets de plantes. Tout mon monde est occupé à entretenir les foyers et à retourner les plantes les unes après les autres.

Ce plateau est merveilleux : la verdure des chênes et des châtaigniers se mêle aux feuilles des bambous, des palmiers et des fougères arborescentes ; les conifères poussent à côté des Diptérocarpées, luttant de hauteur avec elles. Je mange avec un certain attendrissement de belles mûres dorées (*Rubus*) qui me rappellent les coteaux de Satory ; cueillir des violettes et manger des châtaignes, voilà un plaisir que je ne m'attendais guère à goûter en plein Laos, à la latitude de Bassac.

De temps en temps, perdues dans les broussailles, apparaissent les petites cases des sauvages Yahou. Vraiment on ferait le voyage de France rien que pour voir tout cela. J'étais plongé dans une sorte de ravissement. Le lendemain on continue à s'élever, mais plus lentement, en traversant des clairières récentes, quelques villages dont le choléra a dispersé les habitants, puis les pentes s'affaiblissent et l'on arrive au plateau.

Pendant cette ascension, je pus admirer la prodigieuse adresse de l'éléphant, sa sagacité, sa prudence à gravir les pentes les plus roides sans faire perdre l'équilibre à sa charge, côtoyant des précipices à pic, après s'être bien assuré toutefois de la solidité des roches qui surplombent.

La surface du plateau est formée d'une couche puissante d'argile ferrugineuse, reposant sur du grès, et les traces d'action volcanique ne se font remarquer que dans le fond des coupures les plus profondes que sillonnent ses flancs et sa base.

La couche d'argile s'est découpée en mamelons plus ou moins vastes et arrondis, entre lesquels circulent des ruisseaux de l'aspect le plus pittoresque et le plus gracieux, aux bords abrupts, tout couverts de fougères arborescentes.

Il existe aussi des dépressions marécageuses, sèches en mars, et rappelant nos prés de France, toutes semées de violettes, de balsamines et de millepertuis.

Les forêts ont un aspect tout différent de celles des plaines :

les chênes, les châtaigniers, les charmes, les conifères y abondent. C'est l'idéal du botaniste. En beaucoup de points, la forêt a disparu sous la hachette et l'incendie des sauvages qui établissent dans les clairières leurs cultures de riz, de tabac, de coton et de quelques légumes.

L'altitude moyenne dépasse 850 mètres et ne s'élève guère au-dessus de 1000 mètres.

Les sauvages appartiennent à deux catégories bien distinctes : ce sont les Gna-Hous ou Yahous et les Bolovens. Ces derniers ont pris en grande partie les coutumes laotiennes, mais les premiers sont tout à fait sauvages. Ce sont des gens d'une douceur et d'une timidité extrêmes, redoutant fort les étrangers.

Je me suis laissé conduire de village en village au gré des cornacs et de leur nonchalance, ce qui fait que j'ai pu mettre une quinzaine de jours pour regagner Bassac.

Le temps est très-agréable (15 degrés le matin), et il y a des brouillards qui entretiennent une humidité suffisante. Pendant mon séjour, il a plu deux fois, mais très-faiblement.

On passe du plateau dans la vallée de Mé-Kong en suivant une série de plaines arides en pente douce, puis une descente abrupte, et l'on retrouve le même sol calciné, la même affreuse aridité que du côté du sud.

J'arrivai à Bassac le 1^{er} avril (3 heures de l'après-midi). Dès le 2, je me mis à travailler à l'étiquetage de mes collections de plantes (1500 espèces environ), d'oiseaux, d'insectes, à exécuter le tracé de ma carte, laquelle, je l'espère, paraîtra intéressante, et à rédiger mes Rapports. Une violente gastralgie vint souvent interrompre ces occupations. Espérant qu'une excursion à des ruines que le roi d'Ouhone avait eu la gracieuseté de me signaler me remettrait, je fis une expédition dans le but d'estamper et de relever des inscriptions. Cette course ne produisit dans ma santé aucune amélioration. Je fus pris, les jours suivants, de fièvre, de vomissements et d'ictère. Aujourd'hui, 14 avril, ma convalescence commence; je suis très-faible et n'ai pas la force de faire les lettres que je voudrais envoyer.

Nota. — La carte annoncée n'est pas parvenue; il serait fort regrettable qu'elle fût perdue : peut-être la maladie du Dr Harmand l'a-t-elle empêché de la terminer.

D'après une courte lettre qui accompagne ce Rapport, les collections sont expédiées par la voie du fleuve sur Phnom-Peuh et Saïgon; elles se composent de trois caisses d'Anthropologie (squelettes), trois caisses d'oiseaux et d'insectes, trois caisses de plantes, une touque d'animaux dans l'alcool.

D'après ces nouvelles, le D^r J. Harmand allait se diriger sur Lâkou et de là gagner le Nghe-An ou le Binh-Dinh.

SUR LES PROPRIÉTÉS ÉLECTRIQUES ET CAPILLAIRES DU MERCURE EN CONTACT AVEC DIFFÉRENTES SOLUTIONS AQUEUSES, par M. Lippmann.

Lorsque du mercure est en contact avec de l'eau pure ou acidulée, il suffit d'ajouter à cette eau une petite quantité de certaines substances pour changer notablement deux des propriétés physiques de la surface du contact : la constante capillaire ou tension superficielle, d'une part, et d'autre part la force électromotrice, c'est-à-dire la différence des potentiels électriques de l'eau et du mercure. Les expériences que j'ai exécutées sur cette question dans le laboratoire de M. Jamin ont conduit à cette relation très-simple : pour chaque valeur de la force électromotrice, la constante capillaire a une valeur déterminée et une seule, *indépendante de la composition chimique* du liquide. En d'autres termes, *si pour deux combinaisons différentes la force électromotrice est la même, la constante capillaire est la même également.*

Pour vérifier cette loi, j'ai d'abord employé l'appareil très-simple suivant : deux tubes capillaires égaux T, T' sont placés verticalement côte à côte et communiquent par leur partie inférieure avec un même réservoir de mercure; leurs parties supérieures sont munies de deux entonnoirs E, E', destinés à recevoir les liquides en expérience. Si l'on a mis en E et en E' un même liquide, par exemple de l'eau additionnée de 1/6 de son volume d'acide sulfurique, la dépression capillaire du mercure est la même dans les deux tubes, puisque tout est symétrique de part et d'autre. On ajoute dans l'un des tubes un peu d'acide chlorhydrique, ou bien une trace de bichromate de potasse; la première de ces substances augmente, la seconde diminue la dépression du mercure; les ménisques dans les tubes cessent d'être à la même hauteur. On met alors les réservoirs E et E' en communication électrique l'un avec l'autre au moyen d'un tube fin, rempli d'eau acidulée. On voit aussitôt les ménisques de mercure se mettre en marche et venir se fixer dans un même plan horizontal. Le tube de communication a été parcouru par un courant électrique de courte durée, qui a eu pour effet d'égaliser les forces électromotrices des deux ménisques; l'égalité des forces électromotrices a entraîné celle des constantes capillaires, ce qui démontre la loi énoncée. Quand on supprime la communication électrique, l'inégalité des différences électriques se reproduit, et en même temps l'inégalité de niveau.

Une autre vérification très-précise a été obtenue au moyen d'un appareil plus parfait. Un tube vertical, ouvert aux deux bouts, est effilé en pointe fine à son extrémité inférieure; il contient une colonne de mercure d'environ 40 centimètres de hauteur, laquelle est soutenue par la pression capillaire du petit ménisque qui se forme dans la pointe effilée. Cette pointe plonge dans un vase de verre V contenant de l'acide sulfurique étendu, auquel on peut mélanger des corps propres à faire varier la constante capillaire du ménisque, tels que l'acide chlorhydrique, l'acide chromique, etc. La différence électrique du ménisque peut être maintenue constante. A cet effet, on fait communiquer le mercure et le liquide en expérience respectivement avec du mercure et de l'eau acidulée contenus dans un large vase V'; on peut alors constater que les changements de composition du liquide V ne font pas varier la position du ménisque; on s'en assure au moyen d'un microscope à réticule. Si l'on supprime les communications électriques décrites plus haut, le ménisque devient, au contraire, très-sensible aux changements de composition chimique du liquide.

Il est nécessaire d'employer pour ces expériences des substances qui, à faible dose, agissent très-fortement sur la constante capillaire; deux solutions aqueuses que l'on met en contact ne prennent sensiblement le même potentiel électrique que si elles ont à peu près la même composition chimique. Entre deux liquides très-différents, comme l'acide chlorhydrique et l'acide sulfurique, pris chacun purs et étendus, il se produit une force électromotrice de contact qui compliquerait l'expérience. Comme corps actifs à faibles doses, on peut citer: 1° les hydracides et l'hyposulfite de soude; 2° le bichromate et le permanganate de potasse en présence des acides.

Le chlore, l'acide sulfureux et l'acide carbonique sont au contraire peu actifs. Le brome et l'iode agissent dans le même sens que les hydracides, et en sens contraire des corps oxydants, tels que l'acide chromique.

MARÉE DU 25 AOÛT 1877, par M. **Piret**, capitaine du port à Boulogne-sur-Mer.

Le 25 août, vers l'heure de la pleine mer, une perturbation assez extraordinaire s'est produite dans le mouvement de la marée. Aucune lame ne s'étant montrée, on ne peut l'appeler ras de marée; cependant, cela y ressemble. Nous avons tous remarqué le mouvement des eaux et je donne ci-dessous les indications du marégraphe. L'heure de la pleine mer devait être midi 12^m; c'est à cette heure que nous avons eu la plus

grande hauteur de 8^m,4, ce qui diffère fort peu de la hauteur annoncée.

11^h40^m, la mer ayant monté régulièrement jusqu'à cette heure, une baisse de 0^m,80 se produit en huit minutes seulement; de 11^h48^m à midi, le niveau se rétablit; de midi à midi 5^m, baisse de 0^m,30; de midi 5^m à midi 12^m, hausse de 0^m,80 (pleine mer); de midi 12^m à midi 20^m, baisse de 1^m,20; de midi 20^m à midi 28^m, hausse de 0^m,80; de midi 10^m à midi 30^m, baisse de 0^m,15; de midi 30^m à midi 32^m, hausse de 0^m,15; de midi 32^m à midi 55^m, baisse régulière; de midi 55^m à midi 58^m, hausse de 0^m,15; de midi 58^m à 1^h2^m, baisse de 0^m,50; de 1^h2^m à 1^h8^m, hausse de 0^m,50. A partir de ce moment la baisse est régulière. Le temps était orageux; on entendait de temps en temps le bruit du tonnerre sans qu'aucun orage se dessinât nettement. Vent d'est, jolie brise, mer calme en vue du port. Baromètre corrigé à midi, 758 millimètres. Thermomètre à l'ombre, 18 degrés. Humidité relative, 79.

Je n'ai remarqué aucune lame au moment du mouvement des eaux; ce mouvement s'est fait sentir trente-six heures après l'éclipse.

Le marégraphe est placé à l'extrémité de la partie la plus longue. Le mouvement s'est fait sentir jusqu'au fond du port et a donné lieu à des renversements de courants, mais toujours sans lames.

OBSERVATION DE LA COMÈTE DE M. COGGIA, FAITE A L'OBSERVATOIRE DE LEIPZIG, par M. **Bruhns**.

	T. m. de Leipzig.	Asc. droite.	Dist. pol.
1877 Sept. 17.	12 ^h 32 ^m 4 ^s	8 ^h 30 ^m 3 ^s ,46	+ 47°26'7",6

La comète est assez faible et a un diamètre de 0',7.

OBSERVATION DU SATELLITE EXTÉRIEUR DE MARS, FAITE A L'ÉQUATORIAL DU JARDIN DE L'OBSERVATOIRE DE PARIS, par MM. **Henry**.

Date.	T. m. de Paris.	Distance à Mars.	Angle de position.	Nombre de comp.
	^h ^m ^s			
1877 Sept 11.	12.20,2	72",6	"	4
11.	12.44,8	"	264°30'	3

TOME XX. — TABLE ALPHABÉTIQUE PAR NOMS D'AUTEURS.

A

MM.
 Allen, p. 380.
 Aoust (abbé), p. 306.
 Arcimis, p. 90.
 Arnaud, p. 207.

B

Barbet, p. 312, 321.
 Barff, p. 154.
 Barois, p. 303.
 Bauzon, p. 4.
 Belgrand, p. 112.
 Bellomayre (de), p. 172.
 Berthelot, p. 145.
 Bertrand, p. 402.
 Besson, p. 80.
 Blanz, p. 285.
 Bochefontaine, p. 374.
 Boë (de), p. 112.
 Boll, p. 164, 179.
 Bonnafont (D^r), p. 285.
 Bontemps, p. 35.
 Boris, p. 122.
 Borrelly, p. 304.
 Bouchard (D^r), p. 14.
 Bouillaud, p. 340, 369.
 Bouley, p. 12.
 Bozérien, p. 391.
 Brault, p. 182, 236.
 Breton (H.), p. 278.
 Brewster, p. 105.
 Broun, p. 349.
 Bruhns, p. 409.
 Bulach (H. de), p. 137.
 Burger, p. 112.
 Burggraew, p. 206.

C

Carpenter, p. 59.
 Cazin, p. 161.
 Chabbert, p. 374.
 Chancel, p. 38.
 Chevreul, p. 97.
 Cheux, p. 381.
 Cochon, p. 288.
 Coggia, p. 400.
 Coquillion, p. 33.
 Cornu, p. 255.
 Cossigny, p. p. 92.
 Courtois, p. 112, 383.
 Crova, p. 33.
 Curie, p. 32.

D

MM.
 Daras, p. 16.
 Dehérain, p. 152.
 Delafontaine, p. 266.
 Delaire, p. 118.
 Delesse, p. 91.
 Delestre, p. 383.
 Denayrouze, p. 81.
 Denza, p. 110, 208.
 Des Cloizeaux, p. 248.
 Despierrez, p. 296.
 Deville-Ferrier, p. 169.
 Ducretet, p. 184.
 Dupont (M.), p. 378.
 Durin, p. 312, 321.

E

Ernouff (baron), p. 237.

F

Feltz, p. 315.
 Ferrière, p. 45.
 Figuier (L.), p. 5, 23, 41, 108.
 Flammarion (C.), p. 128, 144, 273, 291.
 Folin (de), p. 129, 144, 148.
 Fonvielle (W. de), p. 76, 212.
 Fron, p. 14.

G

Galippe, p. 103.
 Gastine, p. 216.
 Gazan, p. 78, 94, 366.
 Gernez, p. 250.
 Giffard, p. 127.
 Girard, p. 91.
 Giraud, p. 31.
 Goulier, p. 177.
 Gouy, p. 331.
 Govi, p. 55, 353.
 Grandeau, 381.
 Grosseteste, p. 204.
 Guéniot, p. 351.
 Guérin (Jules), p. 197.
 Guillemare, p. 107.
 Gwyn-Jeffreys, p. 129, 148.

H

Hann, p. 112.
 Harmand (D^r), p. 241, 257, 388, 403.

MM.

Henry (Paul), p. 32, 409.
Henry (Prosper), p. 32, 409.
Henry (Joseph), p. 336, 384.
Hildebrandsson, p. 16.
Hirn, p. 383.
Houzeau, p. 394.

J

Jablochkoff, p. 81.
Janssen, p. 116.
Jelinek, p. 112.
Jobert, p. 27.

L

Lamey (abbé), p. 17.
Landrin, p. 221.
Langley, p. 280.
Lapparent (de), p. 91, 210.
Launay, p. 12.
Lauth, p. 134.
Le Breton, p. 383.
Le Châtelier, p. 20.
Lecourt, p. 107.
Lebardelay, p. 112.
Lemaitre, p. 345, 359.
Lemeyrie, p. 375.
Lemoine, p. 112.
Lesseps (F. de), p. 176.
Leveau, p. 256.
Le Verrier, p. 49, 225, 337, 401.
Lewis, p. 111.
Lippmann, p. 407.

M

Marey (Dr), p. 51.
Marie, p. 222.
Martin de Brettes, p. 110.
Martins (Ch.), p. 66.
Mazard, p. 58.
Mendeleeff, p. 143.
Merget, p. 9.
Moncel (Th. du), p. 318.
Moritz, p. 383.
Moss, p. 28.
Moureaux, p. 261, 332.
Mousseron, p. 312, 321.
Moutier, p. 397.

N

Nodot, p. 184.

O

Olivier, p. 63.

P

Perier (Léon), p. 129, 144, 148.

MM.

Piazz-Smith, p. 383.
Pierre (Is.), p. 254.
Piret, p. 408.
Planté (G.), p. 141.
Plateau (J.), p. 71.
Plateau (F.), p. 102.
Pons (de), p. 173.
Potier, p. 210.
Poure, p. 285.
Prestwich, 299.

Q

Quincke, p. 125.

R

Rabeuf, p. 334.
Raoult, p. 278.
Raulin, p. 155.
Raynaud, p. 87.
Beynier, p. 235.
Ritter, p. 315.
Rouillier-Arnoult, p. 253.
Rutot, p. 113.

S

Saporta (de), p. 126.
Schiff, p. 356.
Sée, p. 289.
Serge-Kern, p. 301.
Simon, p. 207.
Stephan, p. 304, 400.

T

Tacchini, p. 264.
Tatarinoff, p. 296.
Tatin, p. 51.
Ternant, p. 226, 246, 272.
Tholozan, p. 385.
Thomas, p. 83.
Thore, p. 208.
Timiriazeff, p. 231.
Tissandier (G.), p. 139, 218, 256.
Tissot, p. 31, 224, 271, 288, 304, 352, 382.
Touchimbert (comte de), p. 143, 270, 335, 364.
Trévisé (marquis de), p. 97.
Triboulet, p. 312, 321.
Truchot, p. 268.

V

Vesque, p. 152.
Vignat, p. 92.
Viguié, p. 93.
Ville, p. 191.
Vimercati, p. 208.
Vion, p. 121, 215, 233.
Vinot, p. 190, 208, 255, 272.

MM.
 Vinson, p. 327.
 Volpicelli, p. 46.

W

Watson, p. 334.
 Watteville (de), p. 284.
 Wiedemann, p. 193.

MM.
 Winnecke, p. 32.
 Winter-Blyth, p. 187.
 Wolf, p. 69, 338.

Z

Zenger, p. 368.

TABLE DES MATIÈRES CONTENUES DANS LE VINGTIÈME VOLUME.

BULLETIN, N^{os} 492 A 517.

AGRICULTURE, ALIMENTATION, VITICULTURE.

Diffusion des vapeurs du sulfure de carbone introduit dans le sol comme insecticide, p. 216.
 État des vignes du Mézel, p. 268.
 Excursion d'un viticulteur français aux États-Unis, p. 345, 359.
 Hydro-incubateurs de Gambais, p. 253.
 Maladie de la vigne. Traitement et préservation, p. 169.
 Préservation des animaux domestiques, p. 206.

ARCHÉOLOGIE.

Ateliers de silex taillés à Ouargla, Algérie, p. 83.
 Gaulois inhumé sur son char, p. 58.
 Monuments mégalithiques dans l'Inde, p. 111.
 Vin antique conservé dans un vase de verre scellé par fusion, p. 145.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE.

Don volontaire, p. 97.
 Extraits des séances du Conseil, p. 305.
 Mouvement du personnel, p. 46, 95, 191, 319.
 Réclamations de cotisations échues, p. 306.
 Versements personnels, p. 46, 95, 191, 237, 319, 384.

ASTRONOMIE.

Comète de d'Arrest, p. 256.
 Découverte de comètes, p. 32, 400.
 Découverte de nouvelles petites planètes, p. 304, 336, 384.
 Éclipse de Lune observée à Cadix, p. 90.
 Éclipse de Lune du 23 août 1877, p. 338, 366.
 Étoile variable nouvelle, p. 32.
 Géographie de Mars, p. 273, 291.
 Observations des comètes II et III de 1877, p. 69, 409.
 Observations du satellite de Mars, p. 409.
 Satellites de Mars, p. 336, 338.
 Système astronomique produisant l'égalité des jours solaires, p. 306.

ASTRONOMIE (suite).

Taches solaires, p. 116, 264.

Visibilité des planètes du 25 juin au 1^{er} juillet; du 25 juillet au 1^{er} août, p. 272.

BOTANIQUE.

Origine paléontologique des arbres indigènes du midi de la France, sensibles au froid, p. 66.

Plante électrique, p. 126.

Quelques mots sur les fougères, p. 105.

CHIMIE (INDUSTRIELLE, MINÉRALE, ORGANIQUE, INORGANIQUE, PHYSIOLOGIQUE).

Acidimétrie, p. 394.

Appareils grisoumètres pouvant servir à doser l'hydrogène protocarburé dans les mines, p. 61.

Catastrophe de la mine du Treuil à Saint-Étienne, p. 23, 41.

Chlorate de chrome, p. 296.

Clichés sur préparation sèche, p. 284.

Conservation des bois par l'injection au tannate de fer, p. 122.

Conservation du fer, p. 154.

Constitution de l'albumine, p. 378.

Eaux d'égout de Paris, p. 134.

Nouveau métal, le *davyum*, p. 301.

Papier réactif, p. 92.

Préparation en grand de l'hydrogène pur, p. 127.

Présence du cuivre et du zinc dans le corps de l'homme, p. 278.

Propriétés du chromate de soude, p. 250.

Sels des chotts algériens, p. 21.

Substitution de la chlorophylle aux sels de cuivre employés dans la conservation des fruits et des légumes verts, p. 107.

Venin du Cobra de Capello, p. 187.

GÉOGRAPHIE. VOYAGES.

Cachemire et petit Thibet, p. 237.

Conquête du pôle Nord, p. 76.

Nouvelle expédition arctique de M. Nordenskiöld, p. 126.

Voyage dans l'Indo-Chine, p. 241, 257, 388, 403.

Voyage de la frégate *Valorous*, p. 129, 148.

GÉOLOGIE. PALÉONTOLOGIE.

Détermination de la température dans les profondeurs des mers, p. 59, 299.

Explorations géologiques faites en 1875-1876 pour les études du tunnel sous-marin entre la France et l'Angleterre, p. 210, 269.

Hypothèse sur l'origine des huiles minérales, p. 143.

Oscillation des côtes de France, p. 91.

Phénomène ophitique dans les Pyrénées, p. 375.

Reconstitution d'un Mammouth fossile, p. 139.

Variations locales de quelques Mammifères, p. 380.

INDUSTRIE. TRAVAUX PUBLICS. INSTRUMENTS POUR LES SCIENCES.

Atlas des ports maritimes de France, p. 286.

Appareil de chauffage applicable aux voitures, p. 221.

Baromètre Hercule, p. 218.

Bascule physiologique, p. 381.

Brasero Mousseron, p. 312, 321.

INDUSTRIE. TRAVAUX PUBLICS. INSTRUMENTS POUR LES SCIENCES (suite).

Lampe électrique à rhéophores circulaires obliques, p. 235.

Le pétrole en Pensylvanie, p. 302.

Microscope polarisant, p. 184.

Moyen pour éviter les déperditions de calorique, p. 285.

Réparation des câbles sous-marins, p. 226, 246.

Réservoirs de la Vanne à Montsouris, p. 108.

Stadiomètre géographique, p. 172.

MÉCANIQUE, MÉCANIQUE APPLIQUÉE.

Ascensions aérostatiques, p. 212.

Baromoteur, p. 391.

Imitation du vol des oiseaux, p. 51.

Inondation de la mine Troedyrhiw, p. 200.

Patinage des roues de locomotives, p. 334.

MÉDECINE, CHIRURGIE, HYGIÈNE PUBLIQUE.

Action physiologique du salicylate de soude, p. 374.

Alimentation par les narines, p. 14.

Koumys et bière de lait, p. 282.

La peste en 1877 à Bagdad, p. 385.

Note sur le sevrage, p. 43.

Origine et nature de la fièvre typhoïde, p. 197.

Sang de rate. Guérison par l'emploi de la craie, p. 12.

Traitement des affections cancéreuses par l'acide acétique, p. 62.

Traitement de la goutte par l'acide salicylique, p. 289.

Trépanation de la membrane du tympan, p. 285.

MÉTÉOROLOGIE, HYDROLOGIE.

Atlas météorologique, p. 49, 225, 337.

Instructions diverses, p. 16.

La pluie en agriculture et l'irrigation des prairies, p. 118.

Nouvelles Cartes météorologiques de l'Atlantique sud, p. 182.

Observations diverses faites à Avignon, p. 31; à Annecy, p. 31, 224, 271, 288, 304, 352, 383; à Straasbourg, p. 80; à Muges, p. 112, 382; à Poitiers, p. 143; dans l'Yonne, p. 63, 127; à Bruxelles, p. 144; en Écosse, p. 383; dans la Seine-Inférieure, p. 398.

Observations pluviométriques faites dans l'est de la France, p. 155.

Résumé de janvier 1877, p. 14.

Service agricole, p. 48, 65, 96, 209, 237, 320, 384.

Service météorologique en Australie, p. 332.

MINÉRALOGIE.

Anthophyllite de Bamle en Norvège, p. 248.

Lignite de Dax, p. 204.

NÉCROLOGIE.

Mort de M. Le Verrier, p. 401.

OPTIQUE.

Moyen de faire varier la mise au foyer d'un microscope sans toucher ni aux instruments ni aux objets, p. 55.

PHYSIOLOGIE (ANIMALE, MINÉRALE, VÉGÉTALE). TOXICOLOGIE.

Action toxique attribuée aux cuivres et aux substances contenant du cuivre en combinaison, p. 103.

PHYSIOLOGIE (ANIMALE, MINÉRALE, VÉGÉTALE). TOXICOLOGIE (suite).

- Absorption et émission du gaz par les racines, p. 152.
- Affection momentanée de la vue, p. 254.
- Coloration de la rétine et photographie dans l'œil, p. 164, 179.
- Étude comparée des préparations cuivriques introduites dans l'estomac et dans le sang, p. 315.
- Étude expérimentale sur le rôle du sang dans la transmission de l'immunité vaccinale, p. 87.
- Fonctions des feuilles dans les phénomènes d'échanges gazeux entre les plantes et l'atmosphère, p. 9.
- Irritation électrique des nerfs phéniques, p. 356.
- Localisation des centres cérébraux régulateurs des mouvements coordonnés du langage, p. 340, 369.
- Phénomène de l'insolation de l'œil, qui n'a point encore été expliqué, p. 97.

PHYSIQUE, PHYSIQUE APPLIQUÉE.

- Baromètre à siphon donnant les hauteurs barométriques réduites à zéro, p. 177.
- Condensation de la vapeur de mercure sur le sélénium dans le vide de Sprengel, p. 28.
- Couleurs accidentelles ou subjectives, p. 71.
- Divisibilité de la lumière électrique, p. 81.
- Fait singulier de production de chaleur, p. 63, 78, 100.
- Fleurs à six pétales visibles dans la glace, p. 364.
- Influence de l'électricité sur l'alimentation des plantes, p. 137.
- Le télégraphe parlant, p. 35.
- Le verre est-il impénétrable aux gaz? p. 125.
- Lois de passage de l'électricité à travers les gaz, p. 193.
- Lumière électrosilicique, p. 141.
- Mesures de l'intensité calorifique des radiations solaires reçues à la surface du sol, p. 33.
- Microphotographie, p. 113.
- Note sur l'endosmose, p. 397.
- Propriétés électriques et capillaires du mercure en contact avec différentes solutions aqueuses, p. 407.
- Recherches photométriques sur les flammes colorées, p. 331.
- Spectre de l'étincelle électrique dans un gaz comprimé, 161.
- Transmission électrique à travers le sol par l'intermédiaire des arbres, p. 318.

PHYSIQUE DU GLOBE.

- Bolides, p. 207.
- Chaleur que peut dégager le mouvement des météorites à travers l'atmosphère, p. 353.
- Halos solaires, p. 255, 288.
- Influence du Soleil et de la Lune sur les variations magnétiques, p. 349.
- L'été de la Saint-Martin et les étoiles filantes, p. 17.
- Lueur verticale lunaire, p. 261.
- Lueurs verticales solaires, p. 255, 256, 381.
- Orages : dans la Charente, p. 16 ; à Antibes, p. 45, 94 ; dans la région méditerranéenne, p. 93 ; dans l'Allier, p. 173 ; à Langres, p. 222 ; dans la Vienne, p. 270 ; à Chartres, p. 303 ; à Vesoul, p. 351 ; dans les Hautes-Alpes, p. 367.
- Tremblements de terre : dans la Seine-Inférieure, p. 63 ; en Sicile, à Rome et à Florence, p. 111 ; en Suisse, p. 128.
- Marée du 25 août 1877, p. 408.

INDUSTRIE

Lampe
Le pét
Micro
Moyen
Répar
Réserv
Stadi

MÉCANIQUE

Ascen
Barom
Imita
Inon
Patin

MÉTÉOROLOGIE

Action
Alime
Koun
La pe
Note
Origin
Sang
Traite
Traite
Trépa

MÉTÉOROLOGIE

Atlas
Instru
La plu
Nouve
Observ
288,
p. 1
dans
Observ
Résum
Service
Service

MINÉRALOGIE

Anthol
Lignit

NÉCROLOGIE

Mort d

OPTIQUE

Moyen
instr

PHYSIOLOGIE

Action
en co

PUBLICATIONS DIVERSES.

Carte céleste de la région équatoriale, p. 190.

Les terres du Ciel, p. 144.

Envoi d'ouvrages divers, p. 16, 46, 94, 112, 128, 144, 160, 176, 256, 272, 336, 352, 368, 383.

Étude sur la circulation atmosphérique de l'Atlantique nord, p. 176.

SOCIÉTÉS SAVANTES.

Académie des Sciences. Lettre de M. Bertrand relative à la mort de Verrier, p. 402.

Association internationale africaine, p. 176.

Conférences agricoles, p. 191.

Réunion de l'Association britannique, p. 160.

SPECTROSCOPIE.

Décomposition de l'acide carbonique dans le spectre solaire par les chlorophylles vertes des végétaux, p. 231.

Nouvelle méthode spectroscopique, p. 280.

ZOOLOGIE.

Curieux exemples d'acclimatation, p. 121.

Les Dinichthys, p. 266.

Les Huppes de l'île Bourbon, p. 327.

Poissons bizarres, p. 215, 233.

Recherches sur la respiration chez les Poissons, p. 27.

Structure de l'appareil digestif chez les Phalangides, p. 102.

Une Baleine dans l'air, p. 30.

FIN DE VINGTIÈME VOLUME.

Le Comité, E. Co

ION SCIENTIFIQUE

riale, p. 190.

11, 112, 118, 119, 120.

rique de l'Atlantique est.

M. Bertrand relative 112

p. 111.

p. 110.

de 112 et spectre 112

112.

112 et 111.

112 et 111.

112 et 111.

112 et 111.

PUBLICATIONS DIVERSES.

Carte céleste de la région équatoriale, p. 190.

Les terres du Ciel, p. 144,

Envoi d'ouvrages divers, p. 16, 46, 94, 112, 128, 144, 160, 191, 208, 224, 256, 272, 336, 352, 368, 383.

Étude sur la circulation atmosphérique de l'Atlantique nord, p. 236.

SOCIÉTÉS SAVANTES.

Académie des Sciences. Lettre de M. Bertrand relative à la mort de M. Le Verrier, p. 402.

Association internationale africaine, p. 176.

Conférences agricoles, p. 191.

Réunion de l'Association britannique, p. 160.

SPECTROSCOPIE.

Décomposition de l'acide carbonique dans le spectre solaire par les parties vertes des végétaux, p. 231.

Nouvelle méthode spectroscopique, p. 280.

ZOOLOGIE.

Curieux exemples d'acclimatation, p. 121.

Les Dinichthys, p. 266.

Les Huppes de l'île Bourbon, p. 327.

Poissons bizarres, p. 215, 233.

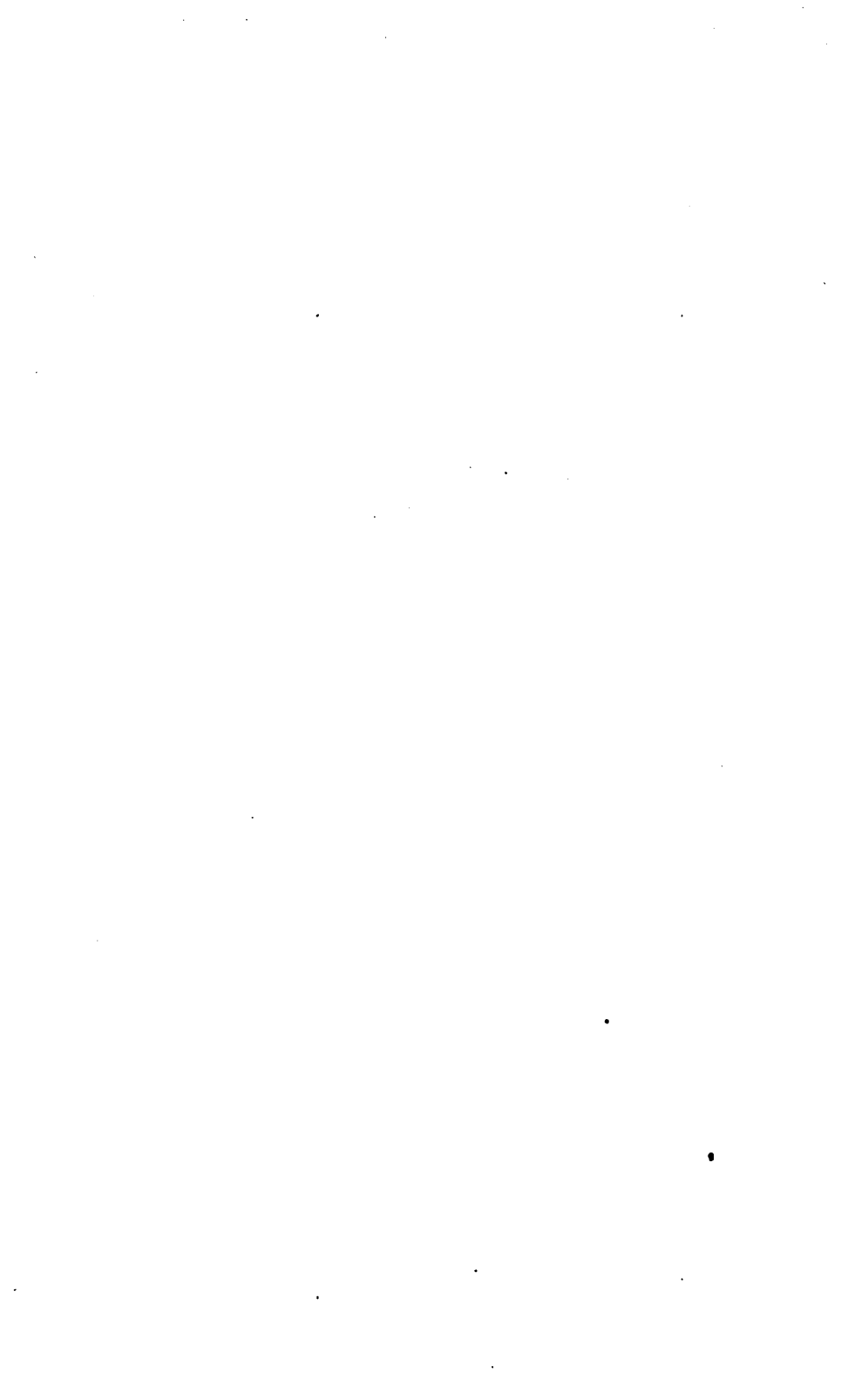
Recherches sur la respiration chez les Poissons, p. 27.

Structure de l'appareil digestif chez les Phalangides, p. 102.

Une Baleine dans l'air, p. 30.

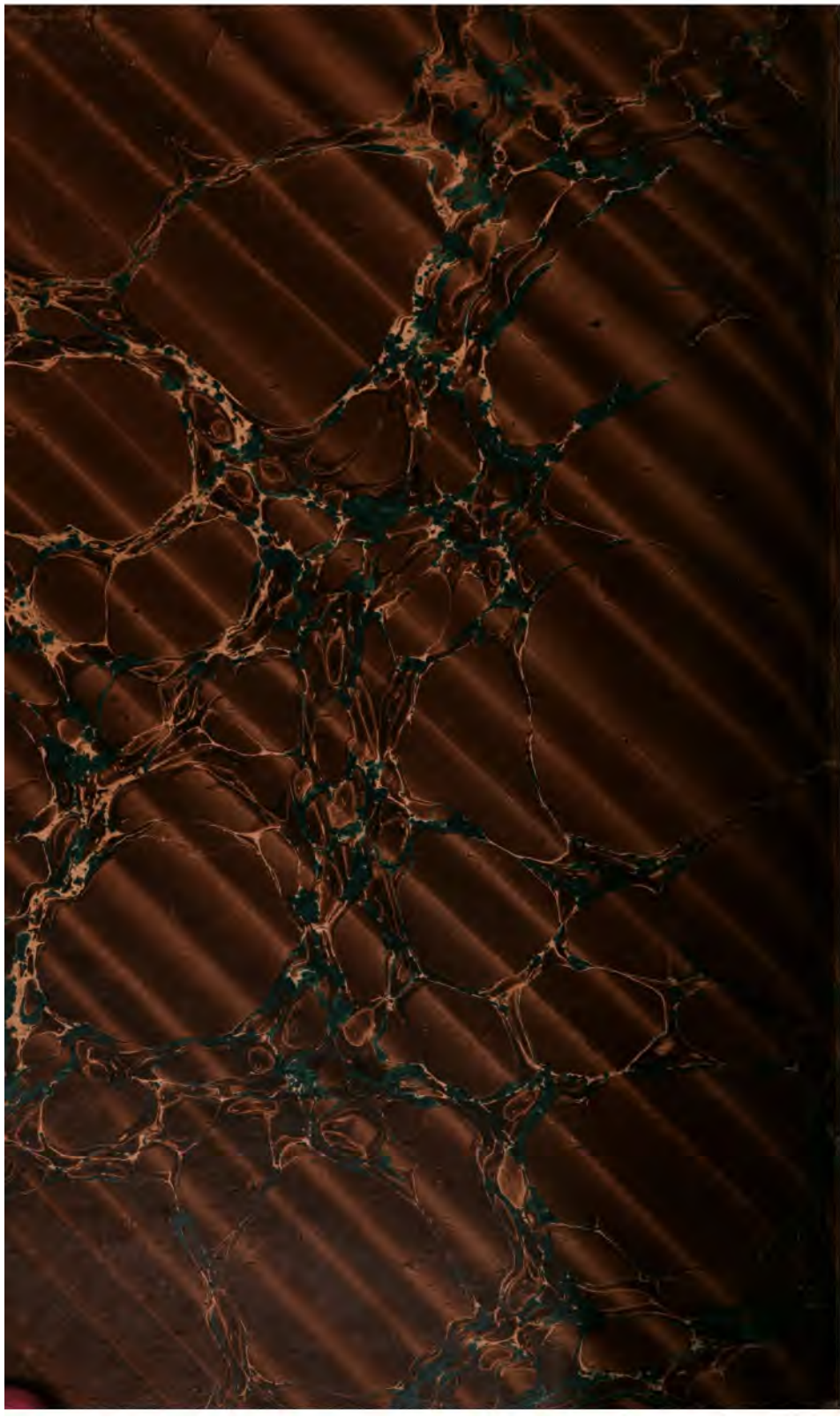
FIN DU VINGTIÈME VOLUME.

Le Gérant, E. COTTIN.









This book should be returned to
the Library on or before the last date
stamped below.

A fine of five cents a day is incurred
by retaining it beyond the specified
time.

Please return promptly.



3 2044 092 607 480